



#4 d
6-12-02

520.41303X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: M. TSUGE

Serial No.: 10/085,036

Filing Date: March 1, 2002

For: STORAGE MANAGEMENT INTEGRATED SYSTEM AND STORAGE
CONTROL METHOD FOR STORAGE MANAGEMENT INTEGRATED
SYSTEM

Attention: Box Missing Parts

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

April 17, 2002

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, applicants hereby claim the right
of priority based on:

**Japanese Application No. 2002-049308
Filed: February 26, 2002**

A Certified copy of said application document is attached hereto.

Respectfully submitted,

Carl I. Brundage
Registration No. 29,621
ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

CIB/jdc
Enclosures
703/312-6600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 2月26日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-049308

[ST.10/C]:

[JP2002-049308]

出 願 人
Applicant(s):

株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2002年 3月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3017820

【書類名】 特許願

【整理番号】 NT02P0048

【提出日】 平成14年 2月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 12/00545

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

【氏名】 柘植 宗俊

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100068504

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 勝男

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100086656

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 恭助

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100094352

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 孝

【電話番号】 03-3661-0071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記憶管理統合システム、および、その記憶管理制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 補助記憶装置を有する計算機がネットワークで接続された記憶管理統合システムにおいて、

複数のアクセス計算機と、

記憶管理統合サーバとを備え、

この記憶管理統合サーバは、前記アクセス計算機が他のアクセス計算機の有する前記補助記憶装置にアクセスする方針を示すポリシー情報を有し、

アクセス元の前記アクセス計算機は、前記記憶管理統合サーバに、前記補助記憶装置に格納されているファイル情報を指定して、アクセス先のアクセス計算機を問合せ、

前記記憶管理統合サーバは、前記ポリシー情報に基づき、前記アクセス先のアクセス計算機の候補を前記アクセス元のアクセス計算機に返答し、

前記アクセス元のアクセス計算機は、返答された候補のアクセス先のアクセス計算機からファイルにアクセスするときのアクセス計算機を選択して、選択したアクセス計算機を、アクセス先としてアクセスすることを特徴とする記憶管理統合システム。

【請求項2】 前記アクセス元のアクセス計算機は、前記記憶管理統合サーバから受取ったアクセス計算機の候補を選択して、選択したアクセス先のアクセス計算機の情報の前記記憶管理統合サーバに報告し、

前記アクセス元のアクセス計算機からアクセスを受けたアクセス先のアクセス計算機が、前記記憶管理統合サーバにアクセスが開始されたことを報告することを特徴とする請求項1記載の記憶管理統合システム。

【請求項3】 前記記憶管理統合サーバが、前記補助記憶装置に格納されているファイルの所在情報を保持することを特徴とする請求項1記載の記憶管理統合システム。

【請求項4】 アクセス元の前記アクセス計算機が、前記補助記憶装置に格納されているファイルの所在情報を保持することを特徴とする請求項1記載の記

憶管理統合システム。

【請求項5】 前記記憶管理統合サーバが有する前記ポリシ情報は、各々のアクセス計算機に対して、計算機の種別、使うことのできる補助記憶装置の総容量、稼動時間に関する情報、選択のための優先度が定義されていることを特徴とする請求項1記載の記憶管理統合システム。

【請求項6】 この記憶管理統合システムは、前記複数のアクセス計算機として、

代理アクセス計算機を有し、

前記記憶管理統合サーバは、前記アクセス元のアクセス計算機から問い合わせを受けたときに、前記アクセス先のアクセス計算機に加えて、前記代理アクセス計算機をアクセス先の候補として、前記アクセス元のアクセス計算機へ返答して、

前記アクセス元のアクセス計算機は、前記アクセス先のアクセス計算機に直接アクセスすることに加えて、前記代理アクセス計算機を介して前記アクセス先のアクセス計算機にアクセス可能なことを特徴とする請求項1記載の記憶管理統合システム。

【請求項7】 前記記憶管理統合サーバが複数存在して、

前記アクセス元のアクセス計算機が第一の記憶管理統合サーバにアクセス先のアクセス計算機を問合せたときに、自らの管理するアクセス計算機に該当するアクセス計算機が存在しない場合には、

第二の記憶管理統合サーバにその問合せを転送して、第二の記憶管理統合サーバの管理するアクセス計算機に該当するアクセス計算機が存在する場合に、この第二の記憶管理統合サーバが、前記アクセス先のアクセス計算機の候補を前記アクセス計算機に返答することを特徴とする請求項1記載の記憶管理統合システム。

【請求項8】 前記補助記憶装置に格納されているファイルの所在情報の中に、問合せの転送先の記憶管理統合サーバの情報を含むことを特徴とする請求項3記載の記憶管理統合システム。

【請求項9】 補助記憶装置を有する計算機がネットワークで接続された記憶管理統合システムの記憶管理制御方法において、

この記憶管理統合システムは、
複数のアクセス計算機と、
記憶管理統合サーバとを備え、

この記憶管理統合サーバは、前記アクセス計算機が他のアクセス計算機の有する前記補助記憶装置にアクセスする方針を示すポリシー情報を有し、

アクセス元の前記アクセス計算機が、前記記憶管理統合サーバに、前記補助記憶装置に格納されているファイル情報を指定して、アクセス先のアクセス計算機を問合せると、

前記記憶管理統合サーバが、前記ポリシー情報に基づき、前記アクセス先のアクセス計算機の候補を前記アクセス元のアクセス計算機に返答する手順と、

前記アクセス元のアクセス計算機が、返答された候補のアクセス先のアクセス計算機からファイルにアクセスするときのアクセス計算機を選択して、選択したアクセス計算機を、アクセス先としてアクセスする手順を有することを特徴とする記憶管理統合システムの記憶管理制御方法。

【請求項10】 前記アクセス元のアクセス計算機が、前記記憶管理統合サーバから受取ったアクセス計算機の候補を選択して、選択したアクセス先のアクセス計算機の情報前記記憶管理統合サーバに報告する手順と、

前記アクセス元のアクセス計算機からアクセスを受けたアクセス先のアクセス計算機が、前記記憶管理統合サーバにアクセスが開始されたことを報告する手順を含むことを特徴とする請求項9記載の記憶管理統合システムの記憶管理制御方法。

【請求項11】 前記記憶管理統合サーバが、前記補助記憶装置に格納されているファイルの所在情報を保持することを特徴とする請求項9記載の記憶管理統合システムの記憶管理制御方法。

【請求項12】 アクセス元の前記アクセス計算機が、前記補助記憶装置に格納されているファイルの所在情報を保持することを特徴とする請求項9記載の記憶管理統合システムの記憶管理制御方法。

【請求項13】 前記記憶管理統合サーバが有する前記ポリシー情報は、各々のアクセス計算機に対して、計算機の種別、使うことのできる補助記憶装置の総

容量、稼動時間に関する情報、選択のための優先度が定義されていることを特徴とする請求項 9 記載の記憶管理統合システムの記憶管理制御方法。

【請求項 1 4】 この記憶管理統合システムは、前記複数のアクセス計算機として、

代理アクセス計算機を有し、

前記記憶管理統合サーバが、前記アクセス元のアクセス計算機から問い合わせを受けたときに、前記アクセス先のアクセス計算機に加えて、前記代理アクセス計算機をアクセス先の候補として、前記アクセス元のアクセス計算機へ返答して、

前記アクセス元のアクセス計算機が、前記アクセス先のアクセス計算機に直接アクセスすることに加えて、前記代理アクセス計算機を介して前記アクセス先のアクセス計算機にアクセス可能なことを特徴とする請求項 9 記載の記憶管理統合システムの記憶管理制御方法。

【請求項 1 5】 前記記憶管理統合サーバが複数存在して、

前記アクセス元のアクセス計算機が第一の記憶管理統合サーバにアクセス先のアクセス計算機を問合せたときに、自らの管理するアクセス計算機に該当するアクセス計算機が存在しない場合には、

第二の記憶管理統合サーバにその問合せを転送して、第二の記憶管理統合サーバの管理するアクセス計算機に該当するアクセス計算機が存在する場合に、この第二の記憶管理統合サーバが、前記アクセス先のアクセス計算機の候補を前記アクセス計算機に返答することを特徴とする請求項 9 記載の記憶管理統合システムの記憶管理制御方法。

【請求項 1 6】 前記補助記憶装置に格納されているファイルの所在情報の中に、問合せの転送先の記憶管理統合サーバの情報を含むことを特徴とする請求項 1 1 記載の記憶管理統合システムの記憶管理制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記憶管理統合システム、および、その記憶管理制御方法に係り、ネットワークに接続された複数の計算機の共用ディスクのファイル情報を一元管理

し、計算機、ディスクの状況に応じたファイル共用を可能として、ユーザのファイル共用の利便性を向上させるのに好適な記憶管理統合システム、および、その記憶管理制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年ではハードディスクの大容量化が進み、各個人が占有して使用できる計算機であるパーソナル・コンピュータにおいても、極めて大容量のハードディスクが搭載されるようになってきている。しかしその一方で、このようなパーソナル・コンピュータに搭載された大容量ハードディスクを有効に利用できるようなアプリケーションはまだ少なく、かといってハードディスクの容量を小さくしても、一定以上の水準では、ハードディスクの価格の差が生じないようにしているため、パーソナル・コンピュータの価格は、さして下がるわけではない。そのため、近年のパーソナル・コンピュータの多くはかなりの余剰容量をハードディスクに抱えている状況である。

【0003】

このような余剰容量の有効な利用法としては、ネットワーク経由でファイルアクセスをおこなうためのプロトコルを用いることによって、余剰容量部分を同一ネットワークに接続された他の計算機からアクセスできる共用ディスク領域とし、複数人によるファイルの共有や、ファイルのバックアップに利用することが考えられる。

【0004】

しかしながら、このような余剰容量は各計算機ごとに少しずつ存在するため、どの計算機の共用ディスク領域にどのファイルが存在するか、どのようなファイルを書き込むべきかといったファイル所在の管理をおこなわないと、どの共用ディスク領域にどのファイルを記録したかが分からなくなってしまう。従来はこのファイル管理を、共用ディスク領域にアクセスするユーザ自身がおこなわなければならなかった。

【0005】

また、従来のディスク共用技術では、共用ディスク領域を提供する側の計算機

の主たるユーザは、そのディスク領域をどのように使うべきか、どのように使って欲しいかといった使用条件に関する情報を、共用ディスク領域を使う側のユーザへ提供することができなかった。

【0006】

加えて、パーソナル・コンピュータに搭載されているハードディスクは信頼性が乏しい上に、パーソナル・コンピュータは常に電源が入っているとも限らず、ノート型計算機や携帯情報端末に至ってはネットワークに接続されているとも限らない。このような計算機が提供する共用ディスク領域を用いる場合、従来は、そのディスク領域にアクセスするユーザ自身が自らの意思によって、運用上生ずる要因に配慮するしかなかった。

【0007】

一方、ネットワークに直接接続できる共用ディスク専用機器として、NAS (Network Attached Storage) が近年注目を浴びている。NAS装置を導入する利点としては、共用ディスクを一つのNAS装置でまかなえばデータの一元管理が可能であること、NAS装置の多くはパーソナル・コンピュータが用いているハードディスクよりも信頼性が高くアクセスも高速であること、バックアップ等のシステム管理機能が充実しており容易におこなえること等が挙げられる。しかし、NAS装置は一般に高価であることに加え、大人数で共有するとNAS装置そのものやその周辺のネットワークの負荷が大きくなってしまうという欠点も存在する。また、全ての共有ファイルを1台のNAS装置のみに集約すると、そのNAS装置またはNAS装置とアクセス元計算機との間のネットワークに障害があると、どの共有ファイルにも全くアクセスできなくなってしまうことも欠点と言える。かといって冗長性を確保するために、複数のNAS装置を導入すれば、導入コストも管理コストも上がり、一元管理の利便性も損なわれてしまう。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ネットワークで接続された複数の計算機が提供する共用ディスク領域を利用する場合の問題点としては、上記のように、ファイルの所在の管理と、共用ディスク領域提供側の計算機の使用条件・稼動状況・利用形態をファイルアクセスに反映

することが挙げられる。

【 0 0 0 9 】

複数の共用ディスク領域に存在するファイルの所在管理に関する問題を解決する従来技術としては、NapsterやGnutellaといったピア・ツー・ピアによるファイル交換システムが挙げられる。しかしこれらは、各計算機に設けられた共用ディスク領域に既書き込まれたファイルを他の計算機へ公開するためのシステムであるため、他の計算機からのファイル書き込みには対応できず、まして共用ディスクを提供する側のユーザが書き込み条件等の情報を提供することもできない。

【 0 0 1 0 】

また、共用ディスクを一定の使用条件に基づいて管理するシステムも従来技術として存在するが、これは専ら共用ディスクとして用いられるディスク群を特定の管理者が一元管理するためのものであり、それぞれ異なるユーザが存在しそれぞれ用途や稼動状況が異なる計算機に設けられた共有ディスク領域について、その計算機の用途・稼動状況・ユーザの使用条件を反映するものではない。

【 0 0 1 1 】

一方、NAS装置には、データの一元管理・高信頼性・アクセス集中・高価格といった、複数の計算機が提供する共用ディスク領域を利用する場合とは相異なる利点・欠点が存在するものの、両システムを組み合わせる互いの欠点を補完するための従来技術は存在しなかった。

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、その目的は、ネットワークに接続された複数の計算機に分散した共用ディスクのファイル情報を一元管理できる記憶管理統合システムにおいて、共用ディスクにアクセスするときの使用条件を定義できるようにして、ユーザがファイル共用をおこなうときに、設定や相手の計算機の運用などに煩わせることなく簡単にファイル共用をおこなえる記憶管理統合システム、および、その記憶管理制御方法を提供することにある。

【 0 0 1 3 】

また、その目的は、ネットワークのボトルネックとなる計算機にアクセスしても、スループットが低下しないような記憶管理統合システム、および、その記憶管理制御方法を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明では、ネットワーク上に一台以上の記憶管理統合サーバを設け、各計算機は提供する共用ディスク領域のポリシ情報や、その計算機の用途等の情報を、記憶管理統合サーバへ登録しておく。また、記憶管理統合サーバは、各計算機の稼動状況を定期的に監視している。

【0015】

この記憶管理統合サーバには、各計算機のポリシ、用途、稼動状況といった情報に加え、各計算機が提供している共用ディスク領域に記録されているファイルの所在情報も集積されている。ある計算機が共用ディスク領域へのファイルアクセスをおこなう際には、まず、記憶管理統合サーバに適切なアクセス先を問い合わせる。

【0016】

記憶管理統合サーバは、内部に集積されている先述の情報をもとにしてアクセス先として適した計算機のリストを作成し、そのリストを問い合わせ元の計算機へ返答する。問い合わせ元の計算機は、そのリストの中からアクセス先計算機として望ましいものを選び、それらの計算機へ直接ファイルのアクセスをおこなう。アクセス先計算機は、ファイルアクセスが正常に終了したら、そのアクセスの結果生じたファイル所在の変更情報を記憶管理統合サーバへ報告する。記憶管理統合サーバは、そのファイル所在変更情報を、内部のファイル所在情報へ反映する。

【0017】

記憶管理統合サーバの機能は、ファイルの所在と各計算機のポリシ等の情報を把握し、ファイルのアクセス先として適切な計算機を照会するだけであり、ファイルの内容を記憶管理統合サーバ内へ蓄積することはないし、ファイルの内容のアクセス時にそれらのデータを中継することもない。このため、実際のファイル

内容のアクセスに用いるプロトコルについては、書き込みの開始・終了や削除実行の際に記憶管理統合サーバへ通知をおこなうといったいくつかの要件さえ満たせば、どのようなプロトコルを用いてもよい。また、記憶管理統合サーバが停止してしまった場合でも、ファイルの所在さえ把握できれば、計算機同士で直接ファイルのアクセスが可能である。

【0018】

計算機からアクセス先の問い合わせを受け付けた記憶管理統合サーバは、その返答としてアクセス先に適した計算機のリストを返すが、リストを受け取った計算機はそのリストに含まれる複数の計算機に対して同じファイルに関するアクセスをおこなってもよい。複数の計算機に対して同じファイルの書き込みをおこなうことにより、一方の計算機が停止していたりネットワークから切り離されている場合でも、他方の計算機に記録されているファイルを読み出すことが可能になる。また、複数の計算機から同じファイルの読み出しをおこなうことにより、アクセス元計算機の要求条件に最も適合する（例えば、ネットワーク回線速度がもっとも速い）アクセス先計算機からファイルを読み出すことができる。これにより、ファイル読み出しのスループットを向上させることができる。

【0019】

本発明による複数の計算機が持つ補助記憶装置の統合システム内にNAS装置を設置し、全ての共有ファイルをNAS装置において一元管理する場合には、そのNAS装置についても他の計算機と同様に、記憶管理統合サーバへポリシー情報等の登録をおこなうようにする。このとき、あらゆるファイルの書き込み先の問い合わせにおいて、書き込み先計算機にそのNAS装置が選ばれるようにポリシー情報を設定することにより、書き込み元計算機が敢えてNAS装置への書き込みを拒んだ場合を除いて、全ての共有ファイルがNAS装置に書き込まれることになる。また、先述の複数計算機へのファイル書き込みを併用すれば、そのファイルの読み出し時にはNAS装置以外の計算機からファイルを読み出すこともできるので、そのようにすれば、NAS装置やその周辺ネットワークの負荷軽減をおこなうことができる。

【0020】

ファイルの書き込みだけでもN A S装置やその周辺ネットワークの負荷が高くなってしまう場合は、N A S装置とアクセス元計算機との間に代理アクセス計算機を設け、N A S装置へファイルを書き込む場合にはその代理アクセス計算機へファイルを書き込むようにする。代理アクセス計算機は、他の計算機から自らへ書き込まれたファイルを、おおもとのアクセス元計算機に代わってN A S装置へ書き込む。これにより、書込み元計算機はファイル書込み処理から早く解放されることとなり、ネットワークの負荷についても改善を期待できる。

【0021】

また、記憶管理統合サーバに連携機能を設け、記憶管理統合サーバ間でアクセス計算機の間合せの配送をするようにすれば、大規模ネットワークのファイル管理にも対応することができる。

【0022】

このように本発明の記憶管理統合システムによって、ネットワーク上に存在するN A S装置を含む各計算機が提供する共用ディスク領域を記憶管理統合サーバを用いて統合管理することにより、ユーザはどの共用ディスク領域にアクセスしているかを意識せずにファイルアクセスをおこなうことが可能となる。また、ファイルのアクセス先計算機を選択する際に適切なポリシー情報を適用することにより、N A S装置による共有ファイル一元管理を実現しつつそのN A S装置の負荷を軽減したり、モバイル用計算機か否か等の各計算機の特性に応じてアクセス先を選択したりといったことが実現可能となる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る各実施形態を、図1ないし図16を用いて説明する。

【0024】

〔実施形態1〕

以下、本発明に係る第一の実施形態を、図1ないし図9を用いて説明する。

(I) 記憶管理統合システム構成

先ず、図1を用いて本発明の第一の実施形態に係る記憶管理統合システムの構成について説明する。

図 1 は、本発明の第一の実施形態に係る記憶管理統合システムのシステム構成図である。

【 0 0 2 5 】

本発明の第一の実施形態に係る記憶管理統合システムは、記憶管理統合サーバ 1 0 0（以下、単に「統合サーバ」という）と、各々が補助記憶装置 1 2 0 を有する複数の計算機 1 1 0 が、ネットワーク 1 3 0 によって接続されることによって構成される。

【 0 0 2 6 】

統合サーバ 1 0 0 と計算機 1 1 0 は、ネットワーク 1 3 0 を通して通信をおこなうことにより、計算機 1 1 0 が有する補助記憶装置 1 2 0 を他の計算機 1 1 0 が使用する際に適用されるポリシの登録、計算機 1 1 0 があるファイルのアクセスを行う際に他の計算機 1 1 0 が有する補助記憶装置 1 2 0 のうちのどれにアクセスするのが適切かを知るための問い合わせおよびその返答、計算機 1 1 0 が有する補助記憶装置 1 2 0 へのファイルアクセス完了通知といったメッセージを交換する。計算機 1 1 0 同士は、ネットワーク 1 3 0 を通して通信をおこなうことにより、計算機 1 1 0 から他の計算機 1 1 0 が有する補助記憶装置 1 2 0 へファイルアクセスをおこなう。そのため、本明細書中では、それを明らかにするために計算機のことを「アクセス計算機」ともいうことにする。

【 0 0 2 7 】

なお、本実施形態では、統合サーバ 1 0 0 と計算機 1 1 0 の全てが同一のネットワーク・セグメントに接続された図となっているが、本発明は IP プロトコルによるネットワーク層で相互に通信できるようなネットワークで使用すれば、同一のネットワーク・セグメントになくても適用できる。また、本実施形態では、統合サーバ 1 0 0、計算機 1 1 0 は全て IP プロトコルを用いて通信することとするが、統合サーバ 1 0 0 と任意の一台の計算機 1 1 0 の間、および、任意の二台の計算機 1 1 0 の間において、他のプロトコルであっても相互通信が可能ならば、本発明を実施することができる。

(II) 統合サーバの構成

次に、図 2 および図 3 を用いて本発明の第一の実施形態に係る統合サーバ 1 0

0の構成について説明する。

図2は、本発明の第一の実施形態に係る統合サーバ100のハードウェア構成図である。

図3は、本発明の第一の実施形態に係るメモリ210に置かれる機能別のプログラムと、統合管理データ記憶装置225に置かれるデータの構成図である。

【0028】

図2に示されるCPU (Central Processing Unit) 200はメモリ210に格納されているプログラムを実行するためのプロセッサである。メモリ210の中には装置全体を制御するためのOS 213と、複数の計算機110が有する補助記憶装置120を統合管理する記憶管理統合ソフトウェア215とが格納されている。

【0029】

ネットワークコントローラ230は、ネットワーク上の計算機110との通信を制御する。統合管理データ記憶装置225には、記憶管理統合ソフトウェア215が動作中に使用するテーブル等のデータが記録される。統合管理データ記憶装置コントローラ220は、統合管理データ記憶装置225への入出力を制御する。

【0030】

図3に示されるように、統合管理データ記憶装置225には、計算機ポリシーテーブル321とディレクトリ構造データ322の2つのデータが記録される。これらのデータへは、記憶管理統合ソフトウェア215がOS 213経由でアクセスする。

【0031】

メモリ210内には、OS 213、記憶管理統合ソフトウェア215、その他必要なソフトウェアが格納される。このうち、OS 213のプログラムには、タイマ制御部334、ネットワークコントローラ制御部333、統合管理データ記憶装置コントローラ制御部332といったモジュールが含まれている。

【0032】

タイマ制御部334は、記憶管理統合ソフトウェア215内の定期的処理を呼

び出すモジュールである。ネットワークコントローラ制御部 333 は、ネットワークコントローラ 230 を直接操作して計算機 110 との送受信をおこなうモジュールである。統合管理データ記憶装置コントローラ制御部 332 は、統合管理データ記憶装置コントローラ 220 を直接操作して統合管理データ記憶装置 225 との間でデータの読み書きをおこなうモジュールである。

【0033】

記憶管理統合ソフトウェア 215 は、計算機ポリシーテーブル管理部 351、ファイル所在テーブル管理部 352、送受信メッセージ振分部 353、計算機稼動状態確認処理部 354、計算機ポリシー受信部 355、ファイルアクセス要求メッセージ処理部 356、ファイルアクセス完了メッセージ処理部 357、ファイルアクセス先決定部 358 といったモジュールによって構成される。

【0034】

計算機ポリシーテーブル管理部 351 は、計算機ポリシーテーブル 321 の管理をするためのモジュールであり、計算機ポリシー受信部 355 や計算機稼動状態確認処理部 354 から各計算機 110 のポリシーや稼動状態に関する更新情報を受け取り、その情報を OS 213 内の統合管理データ記憶装置コントローラ制御部 332 を経由して、統合管理データ記憶装置 225 内の計算機ポリシーテーブル 321 へ書き込む。また、各計算機 110 のポリシーや稼動状態に関する情報の読み出し要求をファイルアクセス先決定部 358 から受け取り、要求された情報を OS 213 内の統合管理データ記憶装置コントローラ制御部 332 を経由して、統合管理データ記憶装置 225 内の計算機ポリシーテーブル 321 から読み出し、ファイルアクセス先決定部 358 に送る。

【0035】

ファイル所在テーブル管理部 352 は、システム内でアクセスされるファイルの所在地を管理するためのモジュールであり、ファイルアクセス完了メッセージ処理部 357 からファイルの書き込みまたは削除の完了通知を受け取り、その通知を OS 213 内の統合管理データ記憶装置コントローラ制御部 332 を経由して、統合管理データ記憶装置 225 内のディレクトリ構造データ 322 に反映させる。また、あるファイルの所在に関する問い合わせをファイルアクセス先決定

部 3 5 8 から受け取り、そのファイルの所在情報を OS 2 1 3 内の統合管理データ記憶装置コントローラ制御部 3 3 2 を経由して、統合管理データ記憶装置 2 2 5 内のディレクトリ構造データ 3 2 2 から読み出し、ファイルアクセス先決定部 3 5 8 に送る。

【 0 0 3 6 】

送受信メッセージ振分部 3 5 3 は、計算機 1 1 0 からメッセージを受信して、その振り分けをおこなうモジュールであり、OS 2 1 3 内のネットワークコントローラ制御部 3 3 3 を経由して計算機 1 1 0 からメッセージを受信し、メッセージタイプに応じて計算機ポリシ受信部 3 5 5、ファイルアクセス要求メッセージ処理部 3 5 6、ファイルアクセス完了メッセージ処理部 3 5 7 のいずれかへそのメッセージを渡すようにする。また、計算機ポリシ受信部 3 5 5、ファイルアクセス要求メッセージ処理部 3 5 6 から計算機 1 1 0 へ送信すべきメッセージを受け取り、それらのメッセージを OS 2 1 3 内のネットワークコントローラ制御部 3 3 3 を経由して計算機 1 1 0 へ送信する。さらに、計算機 1 1 0 から何らかのメッセージを受信するごとに、その旨を計算機稼動状態確認処理部 3 5 4 へ通知する。

【 0 0 3 7 】

計算機稼動状態確認処理部 3 5 4 は、ある計算機 1 1 0 から何らかのメッセージを受信した旨を送受信メッセージ振分部 3 5 3 から通知されると、その計算機が稼動中であることを計算機ポリシテーブル 3 2 1 へ反映させるよう、計算機ポリシテーブル管理部 3 5 1 に要求する。また、計算機稼動状態確認処理部 3 5 4 は、OS 2 1 3 内のタイマ制御部 3 3 4 から定期的に呼び出され、前回にタイマ制御部 3 3 4 から呼び出されて以来何もメッセージを送ってきていない計算機 1 1 0 については停止中であるとみなし、そのことを計算機ポリシテーブル 3 2 1 へ反映させるように計算機ポリシテーブル管理部 3 5 1 へ要求する。なお、稼動中であるが何もファイルアクセスをおこなっていない計算機 1 1 0 は、停止中であると統合サーバ 1 0 0 に誤解されないようにするために、一定期間毎に自らが稼動中であることのみを通知するメッセージ（キープ・アライブ・メッセージ）を統合サーバ 1 0 0 へ送信する。このようにすることにより、現在の計算機 1 1

0 の状況を計算機ポリシーテーブル 321 に適切に反映できるので、現在の計算機 110 の状況に応じた補助記憶装置のアクセスがおこなえるようになる。

【0038】

計算機ポリシー受信部 355 は、計算機ポリシー情報を受信するためのモジュールであり、計算機 110 が発したポリシー登録メッセージを送受信メッセージ振分部 353 から受け取り、そのメッセージを解析してポリシー情報を抽出し、その情報を計算機ポリシーテーブル管理部 351 へ渡すことによって計算機ポリシーテーブル 321 へ登録する。また、ファイルの移動や削除を伴う可能性があるポリシー変更がおこなわれた場合は、どの計算機 110 に記録されたファイルを削除すべきか、どの計算機 110 へ新たにファイルを書き込むべきかをファイルアクセス先決定部 358 に問い合わせる。その問い合わせの結果、移動または削除を行うべきとファイルアクセス先決定部 358 が返答してきた場合は、返答された削除先・書き込み先計算機 110 を通知するメッセージを組み立て、送受信メッセージ振分部 353 経由でポリシー登録元計算機 110 へ送信する。

【0039】

ファイルアクセス要求メッセージ処理部 356 は、ファイルアクセス要求のためのメッセージを処理するモジュールであり、処理計算機 110 が発したファイルアクセス要求メッセージ（書き込み先・読み出し先・削除先の問い合わせ）を送受信メッセージ振分部 353 から受け取り、そのメッセージを解析し、適切なアクセス先計算機 110 の決定要求をファイルアクセス決定部 358 に送る。そして、ファイルアクセス決定部 358 が決定したアクセス先計算機 110 のリストを受け取り、そのリストを問い合わせ元計算機 110 への返答メッセージの形式に加工し、送受信メッセージ振分部 353 に渡すことによって問い合わせ元の計算機 110 へ返答する。

【0040】

ファイルアクセス完了メッセージ処理部 357 は、ファイルのアクセスが完了した旨のメッセージを処理するモジュールであり、メッセージ計算機 110 が発したファイルアクセス完了メッセージ（書き込みまたは削除の完了通知）を送受信メッセージ振分部 353 から受け取り、そのメッセージを解析してファイル所

在テーブル管理部 352 へ渡すことにより、ディレクトリ構造データ 322 を書き換える。

【0041】

ファイルアクセス先決定部 358 は、計算機ポリシー受信部 355 やファイルアクセス要求メッセージ処理部 356 からファイルアクセス先の問い合わせを受け取ると、計算機ポリシーテーブル管理部 351 から各計算機のポリシー情報を、ファイル所在テーブル管理部 352 から該当ファイルの現在の所在を読み出し、それらの情報を元に最適なファイルアクセス先計算機 110 のリストを作成し、問い合わせ元の部分ソフトウェアへ返答する。

(III) 記憶管理統合システムに用いられるデータ構造

次に、図 4 ないし図 6 を用いて本発明に係る記憶管理統合システムに用いられるデータ構造について説明する。

【0042】

先ず、図 4 を用いて計算機ポリシーテーブル 321 について説明する。

図 4 は、計算機ポリシーテーブル 321 の形式を示す構成図である。

【0043】

計算機ポリシーテーブル 321 には、図 4 に示されるように計算機 ID 410、計算機 IP アドレス 420、計算機のポリシー情報 430、空き容量 440、計算機の現在の稼動状態 450 が含まれる。

【0044】

計算機 ID 410 は、統合システムに参加する各計算機 110 を一意に識別するための識別子であり、統合システムに参加する各計算機 110 それぞれに相異なる計算機 ID 410 が割り振られる。計算機 IP アドレス 420 は、当該計算機 ID 410 を持つ計算機 110 へ IP パケットを送信する際の宛先として用いられる IP アドレスである。本実施形態では、1 台の計算機 110 が複数の IP アドレスを持つ場合や、計算機 110 の IP アドレスが DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) 等で動的に配布される場合にも、各計算機 110 を一意に識別できるようにするために、計算機 ID 410 を IP アドレス 420 とは別に設けている。

【 0 0 4 5 】

計算機のポリシー情報 4 3 0 は、当該計算機 I D 4 1 0 を持つ計算機 1 1 0 が他のアクセス計算機に使用させるためにその計算機 1 1 0 が統合システムに提供する補助記憶装置 1 2 0 の使用に関するポリシー情報である。このポリシー情報 4 3 0 に記述された条件にしたがって、統合サーバアクセスさせる計算機 1 1 0 を選択するため、システム運用上で重要な意義を有する。

【 0 0 4 6 】

計算機のポリシー情報 4 3 0 は、適切なアクセス先計算機 1 1 0 を決定するためにファイルアクセス先決定部 3 5 8 によって用いられる。図 4 にはポリシー情報の一例が、図示されているが、もちろん他の条件による項目も様々に考え得る。

【 0 0 4 7 】

図 4 に示したポリシー情報 4 3 0 に含まれる項目の例としては、当該計算機 1 1 0 の種別 4 3 1、総容量 4 3 2、稼動時間帯 4 3 3、選択優先度 4 3 4 等が挙げられる。

【 0 0 4 8 】

種別 4 3 1 は、その計算機が、常時接続されている機器か、度々ネットワークから切り離されるモバイル機器か、特定の計算機の代理アクセス計算機か等の種別を表す項目である。総容量 4 3 2 は、当該計算機 1 1 0 が統合システムに提供する補助記憶装置領域の容量、すなわち、共有可能な容量の総計である。稼動時間帯 4 3 3 は、その計算機が稼動している時間帯であり、この時間帯から外れた時間には、他の計算機 1 1 0 からは、アクセスしないことになる。

【 0 0 4 9 】

選択優先度 4 3 4 は、他の計算機からアクセスする際に、当該計算機 1 1 0 がファイルの書き込みや読み出しの対象としてどの程度優先的に選ばれるかを指定する指標である。

【 0 0 5 0 】

空き容量 4 4 0 は、当該計算機 1 1 0 が持つ補助記憶装置 1 2 0 内に設けた統合システムに提供する記憶領域のうち、現状で未使用となっている領域の容量である。ファイルの書き込みや削除がおこなわれたときや、ポリシー情報 4 3 0 が変

更されたときに、この空き容量440の値が変更される。

【0051】

計算機の現在の稼動状態450は、当該計算機110が現在稼動し統合システムに参加しているか否かを表す値である。計算機の停止やネットワークからの切断等の理由により、統合サーバへ一定期間何のメッセージも送信してこない計算機110については、稼動状態450の欄には「非稼動」を示す値が入れられる。

【0052】

次に、図5および図6を用いて本発明の記憶管理統合システムのファイル管理のためのデータ構造を説明する。

図5は、本発明の第一の実施形態に係るファイル管理のためのディレクトリ構造データ322の形式を示す構造図である。

図6は、ファイル所在テーブル630の形式を示す構成図である。

【0053】

ディレクトリ構造データ322は、図5に示されるように、ルートディレクトリ600を根、それ以外のディレクトリ610を中間ノード、ファイル情報620を葉とする木構造で構成される。ルートディレクトリ600、ディレクトリ610、ファイル情報620には、それぞれのディレクトリやファイルの属性（最初の作成日時、最近の更新日時、アクセス権限、アクセス可能なユーザグループ等）が記録されている。ディレクトリ610、ファイル情報620には、それぞれのディレクトリやファイルに付けられた名称も記録される。なお、ファイル情報620には、ファイルの内容（データ実体）は含まれず、ファイル所在テーブル630をポイントしているのみである。すなわち、全てのファイル情報620には、それぞれファイル所在テーブル630が対応付けられており、これを用いてファイルの内容がどの計算機110に記録されているかを調べることができる。

【0054】

ファイル所在テーブル630は、システム内でファイルの所在を管理するためのテーブルであり、ファイル格納先計算機ID710、格納ファイルの属性情報

7 2 0 が含まれる。

【 0 0 5 5 】

ファイル格納先計算機 I D 7 1 0 は、当該ファイル所在テーブルに対応付けられたファイルの内容を保持している計算機の計算機 I D である。格納ファイルの属性情報 7 2 0 には、当該ファイルの属性情報のうちで、ファイルの内容の格納先となる計算機ごとに異なる可能性があるものが格納される。格納ファイルの属性情報 7 2 0 に含まれる項目の例としては、様々な項目が考え得るが、本実施形態では、図 6 に一例として、ファイル内容の最終更新元計算機 I D 7 2 1、ファイル内容の最終更新元計算機における更新日時 7 2 2、ファイル内容の書き込み完了通知を当該統合サーバ 1 0 0 が最後に受信した日時 7 2 3 等を挙げている。

【 0 0 5 6 】

ここで、図 5 に示されるファイル所在テーブル 6 3 0 が一つのファイルに対して、複数のレコードを持つときは、同じファイルが複数の計算機 1 1 0 の補助記憶装置に格納されることを意味する。一つのファイルを複数の計算機 1 1 0 に置くことは、データの安全性を高めるという意義と、読み出すときに、読出しが速い計算機 1 1 0 から読み出せるという利点がある。

(IV) 記憶管理統合システムの動作

次に、図 7 ないし図 9 を用いて本発明の第一の実施形態に係る記憶管理統合システムの動作について説明する。

(1) ファイル書込み

先ず、図 7 を用いて計算機 1 1 0 が他の計算機の補助記憶装置へファイルを書き込む際のシステムの動作について説明する。

図 7 は、計算機 1 1 0 が他の計算機の補助記憶装置へファイルを書き込む際のシステムの動作を示すシーケンス図である。

【 0 0 5 7 】

この図 7 では、ある計算機 1 1 0 - A が統合サーバ 1 0 0 を利用して、他の複数の計算機 1 1 0 - B、1 1 0 - D が持つ補助記憶装置へファイルを書き込む際の動作を順に説明している。

【 0 0 5 8 】

最初に計算機の利用者の操作等によって、アクセス元計算機110-Aにおいて統合システムへのファイル書き込み要求が発生すると（シーケンス500）、アクセス元計算機110-Aは適切なファイル書き込み先計算機を知るために、統合サーバ100へ書き込み先問い合わせメッセージを送信する（シーケンス510）。

【0059】

統合サーバ100は、そのメッセージを受信すると、統合サーバ内の計算機ポリシーテーブル321に登録されている各計算機のポリシー情報、稼働状態等やディレクトリ構造データ322に格納されているファイルの所在を示すデータを元に書き込み先として適した計算機のリストを作成し、そのリストを返答メッセージとして計算機110-Aへ返送する（シーケンス520）。

【0060】

計算機110-Aは、統合サーバ100から受信した計算機のリストの中から、自らが書き込み先として適切と判断するもののみを抽出し、そのリストを書き込み先決定通知メッセージとして統合サーバ100へ送信する（シーケンス530）。

【0061】

なお、この決定通知メッセージ（シーケンス530）を受信した統合サーバ100は、他の計算機から同一ファイルに対する書き込みまたは削除の問い合わせメッセージを受信しても、計算機110-Aが書き込み先計算機の全てへ書き込みを開始するか、あるいは一定時間が過ぎるまでは、その問い合わせに対する返答を保留する。これは、アクセス先の計算機にある同一のファイルに、同時に複数の計算機が書き込みをおこなうとデータの整合性が保持されない恐れがあるためである。

【0062】

次に、決定通知メッセージ（シーケンス530）を送信した計算機110-Aは、選択した書き込み先計算機の全て（ここでは計算機110-B、110-D）へファイルの書き込みを開始する（シーケンス540）。書き込み先の計算機は、同じ内容のファイルが書き込まれることになる。

【0063】

書き込み先計算機110-B、110-Dは、シーケンス540によって書き込みが開始されると、書き込み開始通知メッセージを統合サーバ100へ送信する（シーケンス550）。統合サーバ100は、全ての書き込み先計算機からこの書き込み開始通知メッセージを受信すると、計算機110-A以外からの同一ファイルに対する書き込みまたは削除の問い合わせメッセージへの返答を再開する。

【0064】

計算機110-Aは、両計算機110-B、110-Dへ並行して同一ファイルを書き込み、書き込みが完了すると（シーケンス560）、書き込み先計算機110-B、110-Dは書き込み完了通知メッセージを統合サーバ100へ送信する（シーケンス570）。統合サーバ100は書き込み完了通知メッセージを受信するごとに、そのファイルが書き込み先計算機に存在することを統合サーバ100内のディレクトリ構造データ322に反映する。

(2) ファイル読出し

次に、図8を用いて計算機110が他の計算機の補助記憶装置からファイルを読み出す際のシステムの動作について説明する。

図8は、計算機110が他の計算機の補助記憶装置からファイルを読み出す際のシステムの動作を示すシーケンス図である。

【0065】

この図8では、ある計算機110-Aが統合サーバ100を利用して、他の複数の計算機110-B、110-Dが持つ補助記憶装置からファイルを読み出す際の動作を順に説明している。

【0066】

最初に計算機の使用者の操作等によって、アクセス元計算機110-Aにおいて記憶管理統合システムからのファイル読み出し要求が発生すると（シーケンス800）、アクセス元計算機110-Aは適切なファイル読み出し元計算機を知るために、統合サーバ100へ読み出し元問い合わせメッセージを送信する（シーケンス810）。統合サーバ100は、そのメッセージを受信すると、統合サーバ内の計算機ポリシテーブル321に登録されている各計算機のポリシ情報、

稼働状態等やディレクトリ構造データ322に格納されているファイルの所在を示すデータを元に読み出し元として適した計算機のリストを作成し、そのリストを返答メッセージとして計算機110-Aへ返送する（シーケンス820）。ここで、統合サーバ100は、読み出そうとするファイルのある全ての計算機をリストとして挙げなくてもよいことに注意を要する。すなわち、統合サーバ100は、現時点で計算機のポリシ情報により、最も適切な計算機のリストを作成すればよい。

【0067】

計算機110-Aは、統合サーバ100から受信した計算機のリストの中から、自らが読み出し元として適切と判断するもののみを抽出し、それらの計算機の全て（ここでは計算機110-B、110-D）へファイルの読み出し要求を送信する（シーケンス830）。

【0068】

アクセス先（読み出し元）の計算機110-B、110-Dは、そのファイル読み出し要求を受信すると、アクセス元計算機110-Aへファイルの属性を送り、引き続きファイルの内容の送信を開始する（シーケンス840）。計算機110-Aは、アクセス先計算機110-B、110-Dからファイルの属性を受信すると、そのファイルの属性を受信するまで経過した時間やその属性の内容からもっとも適したアクセス先計算機を選択して、その選択したアクセス先計算機のみ引き続きファイルの内容を送らせ、他の計算機へはファイル送信中断要求メッセージを送る（シーケンス850）。

【0069】

すなわち、データの内容としては同じものなので、最もレスポンスが良く、処理を早くおこなえる計算機のみをアクセスするようにする。

【0070】

ファイル送信中断要求メッセージを受信したアクセス先計算機110-Dはファイルの送信を中断するが、受信しなかったアクセス先計算機110-Bは、ファイルの内容を最後までアクセス元計算機110-Aへ送信する（シーケンス860）。

(3) ファイル削除

次に、図9を用いて計算機110が他の計算機の補助記憶装置に格納されたファイルを削除する際のシステムの動作について説明する。

図9は、計算機110が他の計算機の補助記憶装置に格納されたファイルを削除する際のシステムの動作を示すシーケンス図である。

【0071】

この図9では、ある計算機110-Aが統合サーバ100を利用して、他の複数の計算機110-B、110-Dが持つ補助記憶装置に格納されたファイルを削除する際の動作を順に説明している。

【0072】

最初に計算機の使用者の操作等によって、アクセス元計算機110-Aにおいて統合システムへのファイル削除要求が発生すると（シーケンス900）、アクセス元計算機110-Aは、適切なファイル削除先計算機を知るために、統合サーバ100へ削除先問い合わせメッセージを送信する（シーケンス910）。

【0073】

統合サーバ100は、そのメッセージを受信すると、統合サーバ内の計算機ポリシーテーブル321に登録されている各計算機のポリシー情報、稼動状態等やディレクトリ構造データ322に格納されているファイルの所在を示すデータを元に削除先として適した計算機のリストを作成し、そのリストを返答メッセージとして計算機110-Aへ返送する（シーケンス920）。

【0074】

ファイルの処理としては、データの一貫性を保つために削除できる計算機のファイルについては全て削除することが望ましいが、例えば、稼動していない計算機110の補助記憶装置に格納されているファイルについては、削除することはできない。そのために、統合サーバ100が計算機のポリシー情報を見て削除できるリストを作成するわけである。また、1回目の削除要求で削除できなかったファイルがあるときには、一定時間後に、再度削除要求を出すことが望ましい。

【0075】

計算機110-Aは、統合サーバ100から受信した計算機のリストの中から

、自らが削除可能と判断するもののみを抽出し、そのリストを削除先決定通知メッセージとして統合サーバ100へ送信する（シーケンス930）。

【0076】

なお、この決定通知メッセージ（シーケンス930）を受信した統合サーバ100は、他の計算機から同一ファイルに対する書き込みまたは削除の問い合わせメッセージを受信しても、計算機110-Aが削除先計算機の全てへ削除要求を送るか、あるいは一定時間が過ぎるまでは、その問い合わせに対する返答を保留する。これは、同一ファイルの書き込みを要求する計算機と削除を要求する計算機が、同時に複数の計算機へそれらの要求をおこなった場合に、新たにファイルが書き込まれた計算機とファイルが削除された計算機が存在するという状況が生じないようにするためである。

【0077】

決定通知メッセージ（シーケンス930）を送信した計算機110-Aは、削除先計算機の全て（ここでは計算機110-B、110-D）へファイルの削除要求を送信する（シーケンス940）。削除先計算機110-B、110-Dは、シーケンス940の削除要求を受信すると、補助記憶装置に記録されている当該ファイルを削除し、削除完了通知メッセージを統合サーバ100へ送信する（シーケンス950）。統合サーバ100は、削除完了通知メッセージを受信すると、そのファイルが削除先計算機にもはや存在しないことを統合サーバ100内のディレクトリ構造データ322に反映する。また、統合サーバ100は、全ての削除先計算機からこの削除完了通知メッセージを受信すると、計算機110-A以外からの同一ファイルに対する書き込みまたは削除の問い合わせメッセージへの返答を再開する。このとき、ファイルに対する削除の場合には、該当するファイルは、既に削除されているので、それらの要求は、エラーとする。ファイルに対する書き込みの場合には、エラーとしてもよいし、新たにファイルを作成してそれに書き込みの処理をおこなうようにしてもよい。

【0078】

〔実施形態2〕

以下、本発明に係る第二の実施形態を、図10および図11を用いて説明する

【0079】

本実施形態は、システムの記憶管理という観点については、第一の実施形態と基本的なアイデアは、同じであるが、アクセス先の計算機とアクセス元の計算機の仲立ちをおこなう代理アクセス計算機を有していることが異なっている。

(I) 記憶管理統合システム構成

先ず、図10を用いて本発明の第二の実施形態に係る記憶管理統合システムの構成について説明する。

図10は、本発明の第二の実施形態に係る記憶管理統合システムのシステム構成図である。

【0080】

本発明の第二の実施形態に係る記憶管理統合システムは、統合サーバ100と、各々が補助記憶装置120を有する複数の計算機110と、代理アクセス計算機1010が、ネットワーク130によって接続されることによって構成される。

【0081】

すなわち、本実施形態の構成では、統合システム内に代理アクセス計算機1010を設け、計算機110-Dへ他の計算機110-A、110-B、110-Cからファイルを書き込む際には、この代理アクセス計算機1010を経由して書き込むようにする。これにより、計算機110-Dと、他の計算機110-A、110-B、110-C、統合サーバ100、代理アクセス計算機1010が存在するネットワーク130との間の通信速度が遅い場合でも、計算機110-A、110-B、110-Cはファイル書き込み処理から早く解放され、スループットを向上させることができる。ただし、計算機110-Dへ他の計算機110-A、110-B、110-Cからファイルを書きこむ際に必ず代理アクセス計算機1010経由で書き込まなければならないわけではなく、直接計算機110-Dへ書き込んでもよい。また、ファイルの読み出しや削除に関しては、代理アクセス計算機1010は他の計算機110と同等に扱われる。例えば、計算機110-Aが、あるファイルを読み出すときには、計算機110-Dにあるもの

と、代理アクセス計算機 1 0 1 0 にあるものとは、区別しなくてもよい。ただし、統合サーバ 1 0 0 が、ポリシーに基づく適切なアクセス先計算機を選択をおこなう際においては、代理アクセス計算機 1 0 1 0 であることが配慮される可能性はある。

【 0 0 8 2 】

代理アクセス計算機 1 0 1 0 が有する補助記憶装置 1 0 2 0 には、当該代理アクセス計算機 1 0 1 0 経由で他の計算機 1 1 0 へ書き込まれたファイルの内容が記録される。ただし、当該代理アクセス計算機 1 0 1 0 経由で書き込まれたファイルのすべてを記録しておかなければならないわけではなく、通常の計算機 1 1 0 に書き込まれたファイルの削除と同等の手続きを経れば、最終書きこみ先の計算機 1 1 0 に当該ファイルを残したまま当該代理アクセス計算機 1 0 1 0 内のファイルを削除できる。すなわち、他の計算機 1 1 0 にファイルを書き込んだ後は、代理アクセス計算機 1 0 1 0 のファイルは、削除してもよい。

(II) 記憶管理統合システムの動作

次に、図 1 1 を用いて本発明の第二の実施形態に係る記憶管理統合システムの動作について説明する。

【 0 0 8 3 】

本実施形態では、図 1 1 を用いて計算機 1 1 0 が代理アクセス計算機 1 0 1 0 を経由して、他の計算機の補助記憶装置へファイルを書き込む際のシステムの動作について説明する。

図 1 1 は、計算機 1 1 0 が代理アクセス計算機 1 0 1 0 を経由して、他の計算機の補助記憶装置へファイルを書き込む際のシステムの動作を示すシーケンス図である。

【 0 0 8 4 】

この図 1 1 では、ある計算機 1 1 0 - A が統合サーバ 1 0 0 を利用し、代理アクセス計算機 1 0 1 0 を経由して他の計算機 1 1 0 - D が持つ補助記憶装置へファイルを書き込む際の動作を順に説明している。

【 0 0 8 5 】

最初に計算機の使用者の操作等によって、アクセス元計算機 1 1 0 - A におい

て統合システムへのファイル書き込み要求が発生すると（シーケンス 1 1 0 0）、アクセス元計算機 1 1 0 - A は、適切なファイル書き込み先計算機を知るために、統合サーバ 1 0 0 へ書き込み先問い合わせメッセージを送信する（シーケンス 1 1 1 0）。

【 0 0 8 6 】

統合サーバ 1 0 0 は、そのメッセージを受信すると、図 4 に示した統合サーバ内の計算機ポリシーテーブル 3 2 1 に登録されている各計算機のポリシー情報、稼動状態等やディレクトリ構造データ 3 2 2 に格納されているファイルの所在を示すデータを元に書き込み先として適した計算機のリストを作成し、そのリストを返答メッセージとして計算機 1 1 0 - A へ返送する（シーケンス 1 1 2 0）。

【 0 0 8 7 】

計算機 1 1 0 - A は、統合サーバ 1 0 0 から受信した計算機のリストの中から、自らが書き込み先として適切と判断するもののみを抽出し、そのリストを書き込み先決定通知メッセージとして統合サーバ 1 0 0 へ送信する（シーケンス 1 1 3 0）。

【 0 0 8 8 】

なお、決定通知メッセージ（シーケンス 1 1 3 0）を受信した統合サーバ 1 0 0 は、他の計算機から同一ファイルに対する書き込みまたは削除の問い合わせメッセージを受信しても、計算機 1 1 0 - A が書き込み先計算機の全てへ書き込みを開始するか、あるいは一定時間が過ぎるまでは、その問い合わせに対する返答を保留する。これは、実施形態 1 と同様の趣旨によるものである。

【 0 0 8 9 】

ここまでの手続きは、計算機 1 1 0 - A と統合サーバ 1 0 0 との間で交換される計算機リストの中に代理アクセス計算機 1 0 1 0 が含まれることを除いては、実施形態 1 説明した代理アクセス計算機 1 0 1 0 を経由しない場合の書き込みシーケンス 5 0 0 ～ 5 3 0 と全く同じである。

【 0 0 9 0 】

本実施形態では、シーケンス 1 1 2 0 で統合サーバ 1 0 0 から計算機 1 1 0 - A へ送信される計算機リストには、代理アクセス計算機 1 0 1 0 へファイルを書

き込むと、最終的に計算機110-Dへそのファイルが書き込まれる旨が記されているものとする。

【0091】

決定通知メッセージ（シーケンス1130）を送信した計算機110-Aは、書き込み先計算機のうち、選択した書き込み先計算機の全てにファイルの書き込みを開始するが、計算機110-Dへの書き込みを代理アクセス計算機1010経由でおこなうようにしたときには、代理アクセス計算機1010の方にファイルの書き込みを開始する（シーケンス1140）。

【0092】

代理アクセス計算機1010は、シーケンス1140によって書き込みが開始されると、書き込み開始通知メッセージを統合サーバ100へ送信する（シーケンス1150）とともに、最終書き込み先の計算機110-Dへファイル書き込みの中継を開始する（シーケンス1180）。最終書き込み先の計算機110-Dは、シーケンス1180によって書き込みが開始されると、書き込み開始通知メッセージを統合サーバ100へ送信する（シーケンス1185）。統合サーバ100は、代理アクセス計算機1010、最終書き込み先の計算機110-Dの両方を含む全ての書き込み先計算機からこの書き込み開始通知メッセージ（シーケンス1150、1185）を受信すると、計算機110-A以外からの同一ファイルに対する書き込みまたは削除の問い合わせメッセージへの返答を再開する。

【0093】

計算機110-Aは、代理アクセス計算機1010へ引き続きファイルを書き込み、書き込みが完了すると（シーケンス1160）、代理アクセス計算機1010は書き込み完了通知メッセージを統合サーバ100へ送信する（シーケンス1170）。それと並行して、代理アクセス計算機1010は、計算機110-Dへ引き続きファイルを書き込み、書き込みが完了すると（シーケンス1190）、計算機110-Dは書き込み完了通知メッセージを統合サーバ100へ送信する（シーケンス1195）。統合サーバ100は書き込み完了通知メッセージ（シーケンス1170、1195）を受信するごとに、そのファイルが書き込み先計算機（代理アクセス計算機を含む）に存在することを統合サーバ100内の

ディレクトリ構造データ 322 に反映する。

【0094】

〔実施形態 3〕

以下、本発明に係る第三の実施形態を、図 12 ないし図 17 を用いて説明する。

【0095】

第一の実施形態では、統合サーバは、ネットワーク上に一台だけであったが、本実施形態では、複数の統合サーバを持ち、統合サーバの連携機能により、より大規模で広域なネットワーク上で、計算機の記憶管理をおこなおうとするものである。

(I) 記憶管理統合システム構成

先ず、図 12 を用いて本発明の第三の実施形態に係る記憶管理統合システムの構成について説明する。

図 12 は、本発明の第三の実施形態に係る記憶管理統合システムのシステム構成図である。

【0096】

本発明の第三の実施形態に係る記憶管理統合システムは、第一のネットワーク 1230-A と、第二のネットワーク 1230-B があり、これがまた、他のネットワークと相互に接続している構成である。

【0097】

そして、第一のネットワーク 1230-A には、計算機 110-A、計算機 110-B、計算機 110-C と、統合サーバ 1200A があり、第二のネットワーク 1230-B には、計算機 110-D、計算機 110-E、計算機 110-F と、統合サーバ 1200-B が含まれている。また、外部のネットワークには、計算機 110-G が含まれている。

【0098】

そして、お互いネットワークにより、統合サーバ 1200 同士が記憶管理のために連携するため通信をおこなったり、計算機 110 同士がファイルのアクセスのために通信をおこなうことができる。

【 0 0 9 9 】

本実施形態のシステム構成では、記憶管理統合システム内に相互連携機能を持つ複数の統合サーバ 1 2 0 0 が設置されており、それぞれの統合サーバ 1 2 0 0 は、特定のディレクトリ構造の部分木の木構造やファイル所在情報を管理している。そして、統合システム全体で一つのディレクトリ木構造を構成しており、どの統合サーバ 1 2 0 0 がどの部分木の管理をおこなっているかといった情報を統合サーバ 1 2 0 0 間で交換することにより、システム全体で一つのディレクトリ木構造を参照することができる。

【 0 1 0 0 】

また、各々の統合サーバ 1 2 0 0 には、それぞれ管理する計算機が決められている。図 1 2 では、統合サーバ 1 2 0 0 - A は、ネットワーク 1 2 3 0 - A の中の計算機 1 1 0 - A、計算機 1 1 0 - B、計算機 1 1 0 - C を、統合サーバ 1 2 0 0 - B は、ネットワーク 1 2 3 0 - B の中の計算機 1 1 0 - D、計算機 1 1 0 - E、計算機 1 1 0 - F を管理しているものとする。本実施形態では、統合サーバの管理する計算機の範囲をネットワークのトポロジーと一致するものとして説明しているが、これにこだわることなく、統合サーバの管理する範囲を、一つの計算機集合として任意に割当てることができる。例えば、外部のネットワークにある計算機 1 1 0 - G やリモートアクセスをおこなうモバイル計算機を、統合サーバ 1 2 0 0 - A が管理するものとしてもよい。また、計算機 1 1 0 - G の相異なる領域を、異なった統合サーバ 1 2 0 0 - A、統合サーバ 1 2 0 0 - B、それぞれに割当てるようにしてもよい。

【 0 1 0 1 】

そして、各統合サーバ 1 2 0 0 は、ポリシー情報に関して自らの管理範囲とする計算機 1 1 0 のポリシー情報のみを管理している。

【 0 1 0 2 】

また、各統合サーバ 1 2 0 0 は、自らの管理範囲としている計算機 1 1 0 が所有しているファイルの所在を把握している。それらのファイルの所在は当該統合サーバ 1 2 0 0 が担当するディレクトリ部分木に必ず含まれており、それを参照することにより、そのファイルにアクセスすることを可能とする。

(II) 統合サーバの構成

次に、図 1 3 を用いて本発明の第三の実施形態に係る統合サーバ 1 2 0 0 の構成について説明する。

図 1 3 は、本発明の第三の実施形態に係るメモリ 2 1 0 に置かれる機能別のプログラムと、統合管理データ記憶装置 2 2 5 に置かれるデータの構成図である。

【 0 1 0 3 】

本実施形態の統合サーバは、ハードウェア構成は、第一の実施形態と同様であり、第一の実施形態と異なるメモリ 2 1 0 に置かれる機能別のプログラムのみ説明することにする。

【 0 1 0 4 】

本実施形態の機能別のプログラムの構成は、第一の実施形態のものとほぼ同様であるが、統合サーバファイル所在情報交換部 3 5 9 を有していることが異なっている。

【 0 1 0 5 】

また、ネットワークコントローラ 2 3 0、ネットワークコントローラ制御部 3 3 3、送受信メッセージ振分部 3 5 3 などの通信に関わる部分が、アクセス計算機の外に、他の統合サーバ 1 2 0 0 と通信できるように機能が拡充されていることも異なっている。

【 0 1 0 6 】

統合サーバ間ファイル所在情報交換部 3 5 9 は、統合サーバ間でファイルの所在の情報を交換して、システムとして大域的な記憶管理をおこなえるようにするためのモジュールである。

【 0 1 0 7 】

本実施形態で、統合サーバ間の連携機能を利用するために、自統合サーバ 1 2 0 0 がファイル所在情報を持つディレクトリパスをファイル所在テーブル管理部 3 5 2 経由でディレクトリ構造データ 3 2 2 に登録しておく必要がある。

【 0 1 0 8 】

また、他の統合サーバ 1 2 0 0 がファイル所在情報を持つディレクトリパスについては、そのディレクトリパスを通知するメッセージを他の統合サーバ 1 2 0

0 から送受信メッセージ振分部 353 経由で受信し、そのディレクトリパスをファイル所在テーブル管理部 352 経由でディレクトリ構造データ 322 に登録する。

【0109】

統合サーバ間ファイル所在情報交換部 359 は、以上によって登録されたディレクトリパスと自他統合サーバ 1200 との対応付けを、ファイル所在テーブル管理部 352 経由でディレクトリ構造データ 322 から読み出し、その対応付けを通知するメッセージを組み立て、送受信メッセージ振分部 353 経由で他の統合サーバ 1200 へ送信する。

【0110】

次に、ファイル所在テーブル管理部 352 について説明すると、他の統合サーバ 1200 との連携をおこなう場合には、ファイル所在テーブル管理部 352 は、さらに、自他の統合サーバ 1200 がファイル所在情報を持つディレクトリパスの情報を統合サーバ間ファイル所在情報交換部 359 から受け取り、その情報を OS 213 内の統合管理データ記憶装置コントローラ制御部 332 を経由して、統合管理データ記憶装置 225 内のディレクトリ構造データ 322 に反映させる。また、ファイル所在テーブル管理部 352 は、どの統合サーバ 1200 がどのディレクトリパス以下のファイル所在情報を持つかを、OS 213 内の統合管理データ記憶装置コントローラ制御部 332 を経由して、統合管理データ記憶装置 225 内のディレクトリ構造データ 322 を読み出すことによって調べ、その情報を統合サーバ間ファイル所在情報交換部 359 へ渡すようにする。

(III) 記憶管理統合システムに用いられるデータ構造

次に、図 14 を用いて本発明に係る記憶管理統合システムに用いられるデータ構造について説明する。

図 14 は、本発明の第三の実施形態に係るファイル管理のためのディレクトリ構造データ 322' の形式を示す構造図である。

【0111】

本実施形態を相互機能を実現するためのファイル管理のためのディレクトリ構造データ 322' の形式に重点を置いて説明することにする。

【0112】

相互連携機能を用いない第一の統合サーバ110が使用するディレクトリとは異なり、相互連携機能を持つ統合サーバ1200のディレクトリ構造データ内のディレクトリには、通知ディレクトリ1320と非通知ディレクトリ1330の二種類が存在する。

【0113】

通知ディレクトリ1320は、相互連携機能を実現するために、参照先情報を有するディレクトリであり、その通知ディレクトリの下ディレクトリやファイルを参照しようとするときには、その参照先に書かれた統合サーバ1200をアクセスすることになる。

【0114】

非通知ディレクトリ1330は、その統合サーバでローカルに用いられ、他の統合サーバには、公開しないディレクトリである。

【0115】

ここで、ルートディレクトリ1310は、必ず通知ディレクトリとなる。また、非通知ディレクトリ1330やファイル情報620の親ノードは通知ディレクトリ1320、非通知ディレクトリ1330のいずれでもよいが、通知ディレクトリ1320の親ノードは、必ず通知ディレクトリ1320にするという規則を設ける。

【0116】

そして、全ての統合サーバ1200は、同じ通知ディレクトリ1320およびルートディレクトリ1310を共通して持つようにして、非通知ディレクトリ1330およびファイル情報620に関してはそれらの情報が含まれる部分木を担当する特定の統合サーバ1200のみに持たせるようにする。

【0117】

通知ディレクトリ1320には、そのディレクトリを根とする部分木を担当する統合サーバを表す参照先統合サーバ情報（統合サーバに割り当てられたIDやIPアドレス等）が含まれる。

【0118】

この図 1 4 に示したディレクトリの例では、ルートのお知らせディレクトリ：1 3 1 0 の参照先は、「ローカル」であり、その下には、非通知ディレクトリ 1：1 3 3 0 - A、非通知ディレクトリ 2：1 3 3 0 - B、お知らせディレクトリ 1 0：1 3 2 0 がある。この統合サーバ 1 2 0 0 が管理している計算機 1 1 0 の有するファイルにアクセスするときには、二つの非通知ディレクトリをサーチすることになり、「統合サーバ 2」が管理している計算機 1 1 0 の有するファイルにアクセスするときには、お知らせディレクトリ 1 0 のある「統合サーバ 2」をアクセスすることになる。

【0 1 1 9】

全てのお知らせディレクトリ 1 3 2 0 の内容は、その情報が追加・削除・変更されるごとに、その参照先となっている統合サーバ 1 2 0 0 を起点として他の全ての統合サーバ 1 2 0 0 へ通知される。各統合サーバ 1 2 0 0 は通知されたお知らせディレクトリ 1 3 2 0 を各自のディレクトリ構造データ 3 2 2 へ反映する。一方、非通知ディレクトリ 1 3 3 0 やファイル情報 6 2 0 については、その情報が追加・削除・変更された場合でも、そのノードを担当する統合サーバのみが自らのディレクトリ構造データ 3 2 2 へ反映すればよい。

(IV) 記憶管理統合システムの動作

次に、図 1 5 ないし図 1 7 を用いて本発明の第三の実施形態に係る記憶管理統合システムの動作について説明する。

(1) ファイル書込み

まず、図 1 5 を用いて計算機 1 1 0 が相互連携機能を持つ統合サーバを利用して、他の計算機の補助記憶装置へファイルを書き込む際のシステムの動作について説明する。

図 1 5 は、計算機 1 1 0 が相互連携機能を持つ統合サーバを利用して、他の計算機の補助記憶装置へファイルを書き込む際のシステムの動作を示すシーケンス図である。

【0 1 2 0】

この図 1 5 では、ある計算機 1 1 0 - A が相互連携機能を持つ統合サーバ 1 2 0 0 - A、1 2 0 0 - B を利用して、他の計算機 1 1 0 - D が持つ補助記憶装置

ヘファイルを書き込む際の動作を順に説明している。

【0 1 2 1】

最初に計算機の利用者の操作等によって、アクセス元計算機 1 1 0 - A において統合システムへのファイル書き込み要求が発生すると（シーケンス 1 4 0 0）、アクセス元計算機 1 1 0 - A は適切なファイル書き込み先計算機を知るために、自らを含む計算機集合 1 2 3 0 を担当する統合サーバ 1 2 0 0 - A へ書き込み先問い合わせメッセージを送信する（シーケンス 1 4 1 0）。

【0 1 2 2】

統合サーバ 1 2 0 0 - A は、そのメッセージを受信すると、まずそのファイルがディレクトリ構造上でどの統合サーバが担当する部分木に含まれるかを調べ、1 2 0 0 - A 以外の統合サーバ 1 2 0 0 - B が担当する部分木に含まれるならば統合サーバ 1 2 0 0 - B へ問い合わせメッセージを転送する（シーケンス 1 4 1 5）。

【0 1 2 3】

転送メッセージを受け取った統合サーバ 1 2 0 0 - B は、統合サーバ内の計算機ポリシテーブル 3 2 1 に登録されている各計算機のポリシ情報、稼動状態等やディレクトリ構造データ 3 2 2 に格納されているファイルの所在を示すデータを元に書き込み先として適した計算機のリストを作成し、そのリストを返答メッセージとして計算機 1 1 0 - A へ返送する（シーケンス 1 4 2 0）。

【0 1 2 4】

計算機 1 1 0 - A は、統合サーバ 1 2 0 0 - B から受信した計算機のリストの中から、自らが書き込み先として適切と判断するもののみを抽出し、そのリストを書き込み先決定通知メッセージとして統合サーバ 1 2 0 0 - B へ送信する（シーケンス 1 4 3 0）。

【0 1 2 5】

以降は、実施形態 1 の統合サーバ 1 0 0 が 1 2 0 0 - B に、図 7 のシーケンス 5 4 0 ~ 5 7 0 をシーケンス 1 4 4 0 ~ 1 4 7 0 に置き換えれば、実施形態 1 で説明したものと全く同一の処理の説明でよい。

（2）ファイル読出し

次に、図16を用いて計算機110が相互連携機能を持つ統合サーバを利用して、他の計算機の補助記憶装置からファイルを読み出す際のシステムの動作について説明する。

図16は、計算機110が相互連携機能を持つ統合サーバを利用して、他の計算機の補助記憶装置からファイルを読み出す際のシステムの動作を示すシーケンス図である。

【0126】

この図16では、ある計算機110-Aが相互連携機能を持つ統合サーバ1200-A、1200-Bを利用して、他の計算機110-Dが持つ補助記憶装置からファイルを読み出す際の動作を順に説明している。

最初に計算機の使用者の操作等によって、アクセス元計算機110-Aにおいて記憶管理統合システムからのファイル読み出し要求が発生すると（シーケンス1500）、アクセス元計算機110-Aは、適切なファイル読み出し元計算機を知るために、自らを含む計算機集合1230を担当する統合サーバ1200-Aへ読み出し元問い合わせメッセージを送信する（シーケンス1510）。

【0127】

統合サーバ1200-Aは、そのメッセージを受信すると、まずそのファイルがディレクトリ構造上でどの統合サーバが担当する部分木に含まれるかを調べ、1200-A以外の統合サーバ1200-Bが担当する部分木に含まれるならば統合サーバ1200-Bへ問い合わせメッセージを転送する（シーケンス1515）。

【0128】

転送メッセージを受け取った統合サーバ1200-Bは、統合サーバ内の計算機ポリシテーブル321に登録されている各計算機のポリシ情報、稼動状態等やディレクトリ構造データ322に格納されているファイルの所在を示すデータを元に読出し元として適した計算機のリストを作成し、そのリストを返答メッセージとして計算機110-Aへ返送する（シーケンス1520）。

【0129】

計算機110-Aは、統合サーバ1200-Bから受信した計算機のリストの

中から、自らが読み出し元として適切と判断するもののみを抽出し、そのリストを読み出し元決定通知メッセージとして統合サーバ1200-Bへ送信する（シーケンス1530）。

【0130】

以降は、実施形態1の統合サーバ100が1200-Bに、図8のシーケンス840～860をシーケンス1540～1560に置き換えれば、実施形態1で説明したものと全く同一の処理の説明でよい。

（3）ファイル削除

次に、図17を用いて計算機110が相互連携機能を持つ統合サーバを利用して、他の計算機の補助記憶装置に格納されたファイルを削除する際のシステムの動作について説明する。

図17は、計算機110が相互連携機能を持つ統合サーバを利用して、他の計算機の補助記憶装置に格納されたファイルを削除する際のシステムの動作を示すシーケンス図である。

【0131】

この図17では、ある計算機110-Aが相互連携機能を持つ統合サーバ1200-A、1200-Bを利用して、他の計算機110-Dが持つ補助記憶装置に記録されたファイルを削除する際の動作を順に説明している。

【0132】

最初に計算機の使用者の操作等によって、アクセス元計算機110-Aにおいて統合システムへのファイル削除要求が発生すると（シーケンス1600）、アクセス元計算機110-Aは、適切なファイル削除先計算機を知るために、自らを含む計算機集合1230を担当する統合サーバ1200-Aへ削除先問い合わせメッセージを送信する（シーケンス1610）。

【0133】

統合サーバ1200-Aは、そのメッセージを受信すると、まずそのファイルがディレクトリ構造上でどの統合サーバが担当する部分木に含まれるかを調べ、1200-A以外の統合サーバ1200-Bが担当する部分木に含まれるならば統合サーバ1200-Bへ問い合わせメッセージを転送する（シーケンス161

5)。

【0 1 3 4】

転送メッセージを受け取った統合サーバ1 2 0 0 - Bは、統合サーバ内の計算機ポリシテーブル3 2 1に登録されている各計算機のポリシ情報、稼動状態等やディレクトリ構造データ3 2 2に格納されているファイルの所在を示すデータを元に削除先として適した計算機のリストを作成し、そのリストを返答メッセージとして計算機1 1 0 - Aへ返送する（シーケンス1 6 2 0）。

【0 1 3 5】

計算機1 1 0 - Aは、統合サーバ1 2 0 0 - Bから受信した計算機のリストの中から、自らが削除先として適切と判断するもののみを抽出し、そのリストを削除先決定通知メッセージとして統合サーバ1 2 0 0 - Bへ送信する（シーケンス1 6 3 0）。

【0 1 3 6】

以降は、実施形態1の統合サーバ1 0 0が1 2 0 0 - Bに、図9のシーケンス9 4 0～9 5 0をシーケンス1 6 4 0～1 6 5 0に置き換えれば、実施形態1で説明したものと全く同一の処理の説明でよい。

【0 1 3 7】

【発明の効果】

本発明によれば、ネットワークに接続された複数の計算機に分散した共用ディスクのファイル情報を一元管理できる記憶管理統合システムにおいて、共用ディスクにアクセスするときの使用条件を定義できるようにして、ユーザがファイル共用をおこなうときに、設定や相手の計算機の運用などに煩わせることなく簡単にファイル共用をおこなえる記憶管理統合システム、および、その記憶管理制御方法を提供することができる。

【0 1 3 8】

また、本発明によれば、ネットワークのボトルネックとなる計算機にアクセスしても、スループットが低下しないような記憶管理統合システム、および、その記憶管理制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第一の実施形態に係る記憶管理統合システムのシステム構成図である。

【図 2】

本発明の第一の実施形態に係る統合サーバ 1 0 0 のハードウェア構成図である。

【図 3】

本発明の第一の実施形態に係るメモリ 2 1 0 に置かれる機能別のプログラムと、統合管理データ記憶装置 2 2 5 に置かれるデータの構成図である。

【図 4】

計算機ポリシーテーブル 3 2 1 の形式を示す構成図である。

【図 5】

本発明の第一の実施形態に係るファイル管理のためのディレクトリ構造データ 3 2 2 の形式を示す構造図である。

【図 6】

ファイル所在テーブル 6 3 0 の形式を示す構成図である。

【図 7】

計算機 1 1 0 が他の計算機の補助記憶装置へファイルを書き込む際のシステムの動作を示すシーケンス図である。

【図 8】

計算機 1 1 0 が他の計算機の補助記憶装置からファイルを読み出す際のシステムの動作を示すシーケンス図である。

【図 9】

計算機 1 1 0 が他の計算機の補助記憶装置に格納されたファイルを削除する際のシステムの動作を示すシーケンス図である。

【図 1 0】

本発明の第二の実施形態に係る記憶管理統合システムのシステム構成図である。

【図 1 1】

計算機 1 1 0 が代理アクセス計算機 1 0 1 0 を経由して、他の計算機の補助記憶装置へファイルを書き込む際のシステムの動作を示すシーケンス図である。

【図 1 2】

本発明の第三の実施形態に係る記憶管理統合システムのシステム構成図である。

【図 1 3】

本発明の第三の実施形態に係るメモリ 2 1 0 に置かれる機能別のプログラムと、統合管理データ記憶装置 2 2 5 に置かれるデータの構成図である。

【図 1 4】

本発明の第三の実施形態に係るファイル管理のためのディレクトリ構造データ 3 2 2' の形式を示す構造図である。

【図 1 5】

計算機 1 1 0 が相互連携機能を持つ統合サーバを利用して、他の計算機の補助記憶装置へファイルを書き込む際のシステムの動作を示すシーケンス図である。

【図 1 6】

計算機 1 1 0 が相互連携機能を持つ統合サーバを利用して、他の計算機の補助記憶装置からファイルを読み出す際のシステムの動作を示すシーケンス図である。

【図 1 7】

計算機 1 1 0 が相互連携機能を持つ統合サーバを利用して、他の計算機の補助記憶装置に格納されたファイルを削除する際のシステムの動作を示すシーケンス図である。

【符号の説明】

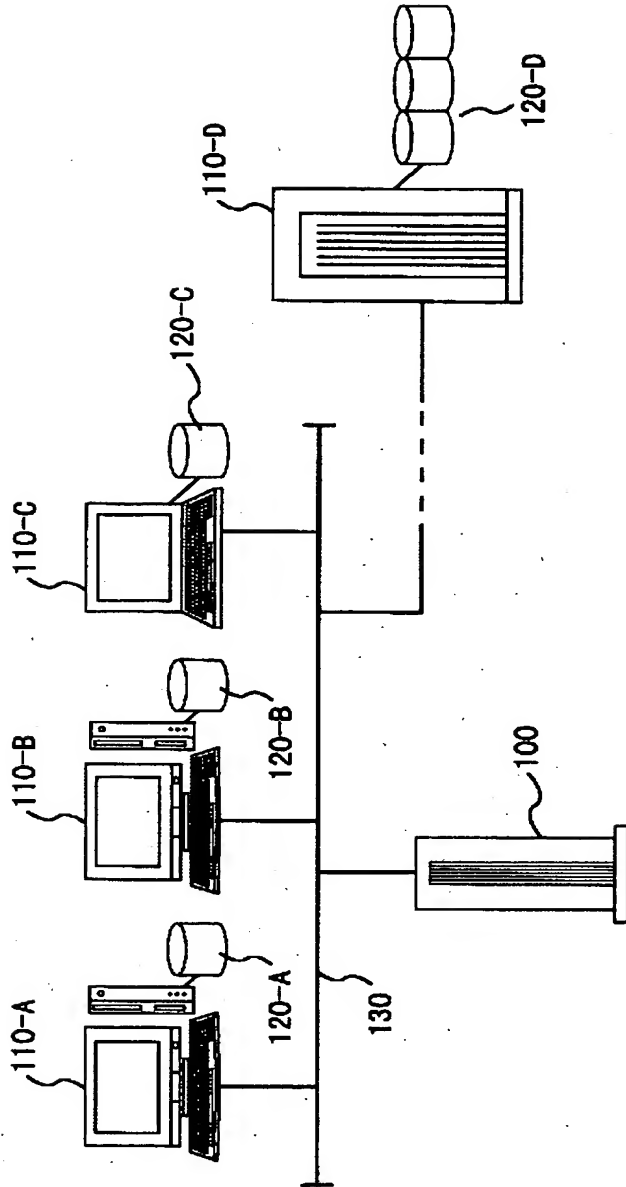
1 0 0 … 記憶管理統合サーバ、 1 1 0 … 統合システム内の計算機、 1 2 0 … 補助記憶装置、 1 3 0 … ネットワーク、 2 0 0 … CPU、 2 1 0 … メモリ、 2 1 3 … OS、 2 1 5 … 記憶管理統合ソフトウェア、 2 2 0 … 統合管理データ記憶装置コントローラ、 2 2 5 … 統合管理データ記憶装置、 2 3 0 … ネットワークコントローラ、 3 2 1 … 計算機ポリシーテーブル、 3 2 2, 3 2 2' … ディレクトリ構造データ、 3 3 2 … 統合管理データ記憶装置コントローラ制御部

、 3 3 3・・・ネットワークコントローラ制御部、 3 3 4・・・タイマ制御部、 3 5 1
・・・計算機ポリシーテーブル管理部、 3 5 2・・・ファイル所在テーブル管理部、 3 5
3・・・送受信メッセージ振分部、 3 5 4・・・計算機稼動状態確認処理部、 3 5 5..
・計算機ポリシー受信部、 3 5 6・・・ファイルアクセス要求メッセージ処理部、 3 5
7・・・ファイルアクセス完了メッセージ処理部、 3 5 8・・・ファイルアクセス先決
定部、 3 5 9・・・統合サーバ間ファイル所在情報交換部、 4 1 0・・・計算機ID、
4 2 0・・・IPアドレス、 4 3 0・・・ポリシー情報、 4 3 1・・・計算機の種別、 4 3
2・・・記憶管理統合システムに提供する補助記憶装置の総容量、 4 3 3・・・計算機
の稼動時間帯、 4 3 4・・・ファイルアクセス先として選ばれる優先度、 4 4 0..
統合システムに提供する補助記憶装置の空き容量、 4 5 0・・・計算機の現在の稼
動状態、 6 0 0・・・ルートディレクトリ、 6 1 0・・・サブディレクトリ、 6 2 0..
・ファイル情報、 6 3 0・・・ファイル所在テーブル、 7 1 0・・・ファイル格納先計
算機ID、 7 2 0・・・格納ファイル属性情報、 7 2 1・・・ファイル更新元計算機I
D、 7 2 2・・・更新時のファイル更新元タイムスタンプ、 7 2 3・・・統合サーバが
書き込み完了を受信した日時、 1 0 1 0・・・代理アクセス計算機、 1 0 2 0・・・代理
アクセス計算機用の補助記憶装置、 1 2 0 0・・・相互連携機能を持つ記憶管理統
合サーバ、 1 3 1 0・・・通知ルートディレクトリ、 1 3 2 0・・・通知ディレクトリ
、 1 3 3 0・・・非通知ディレクトリ

【書類名】 図面

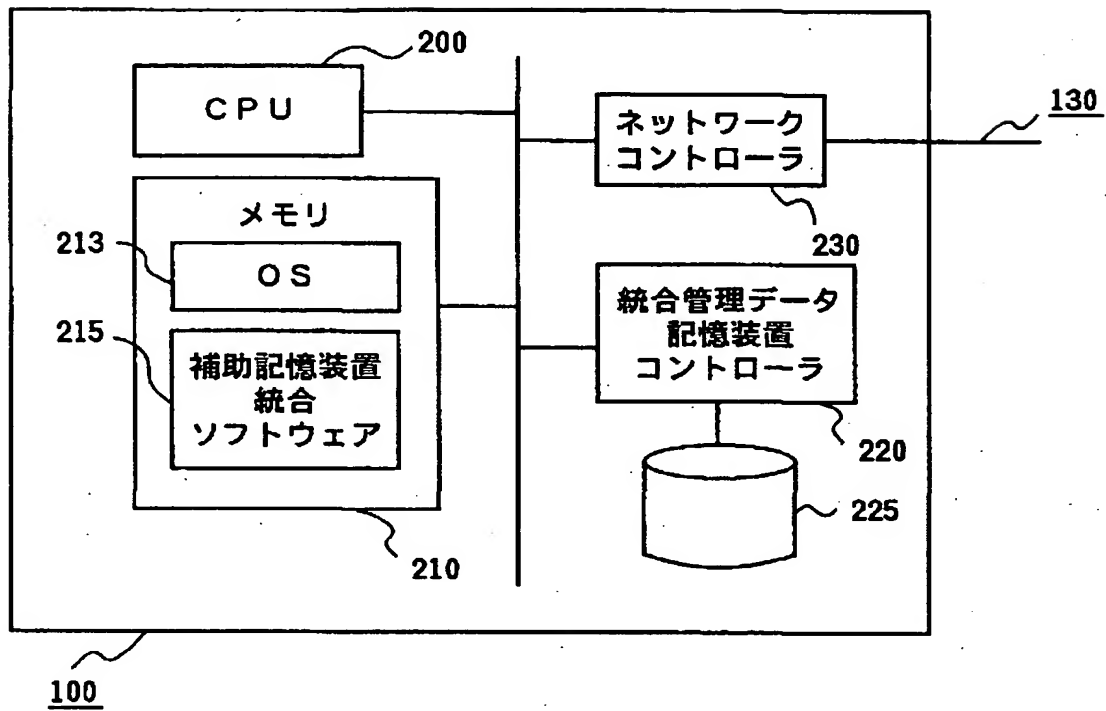
【図 1】

図 1

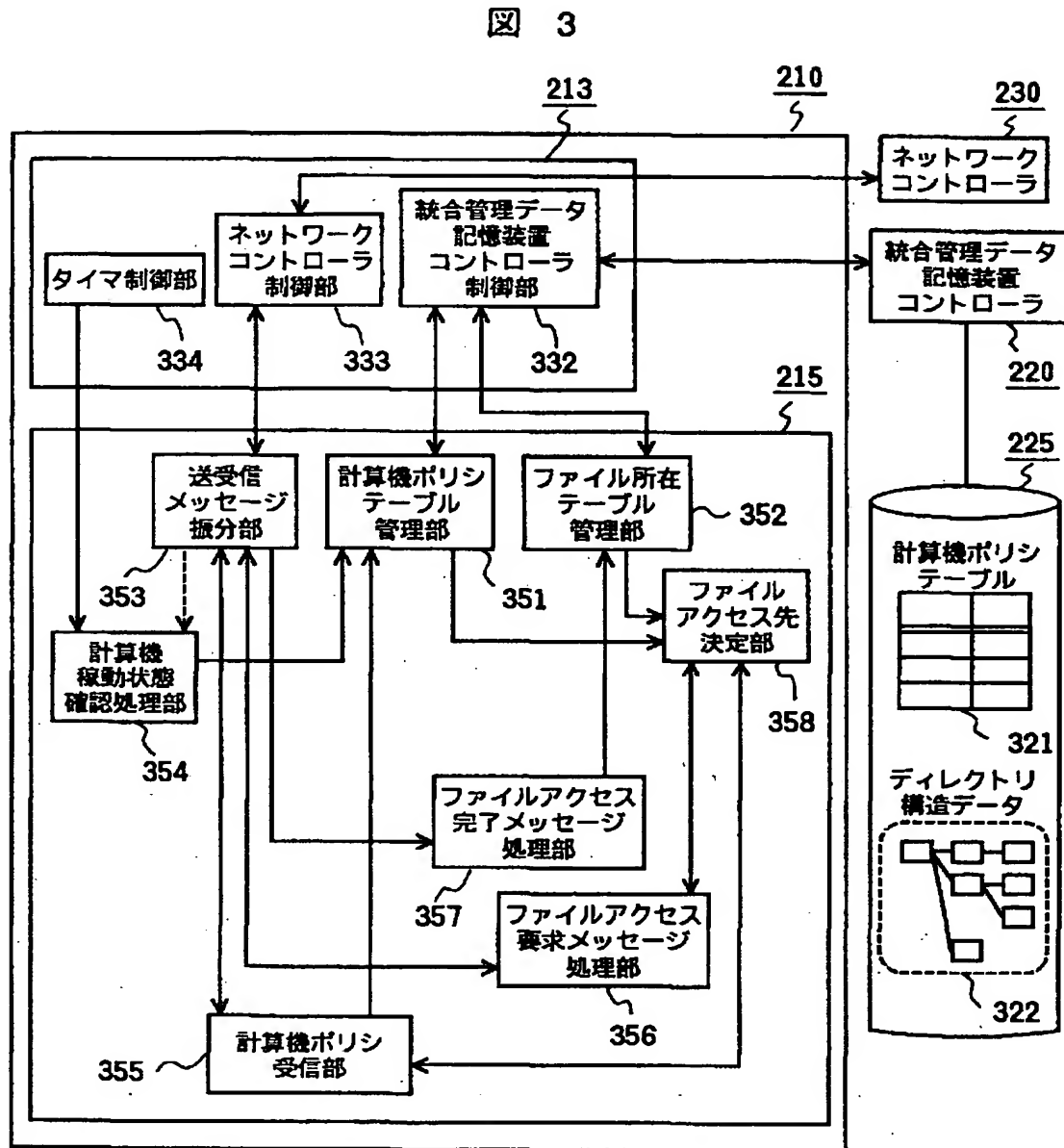


【図 2】

図 2



【図 3】

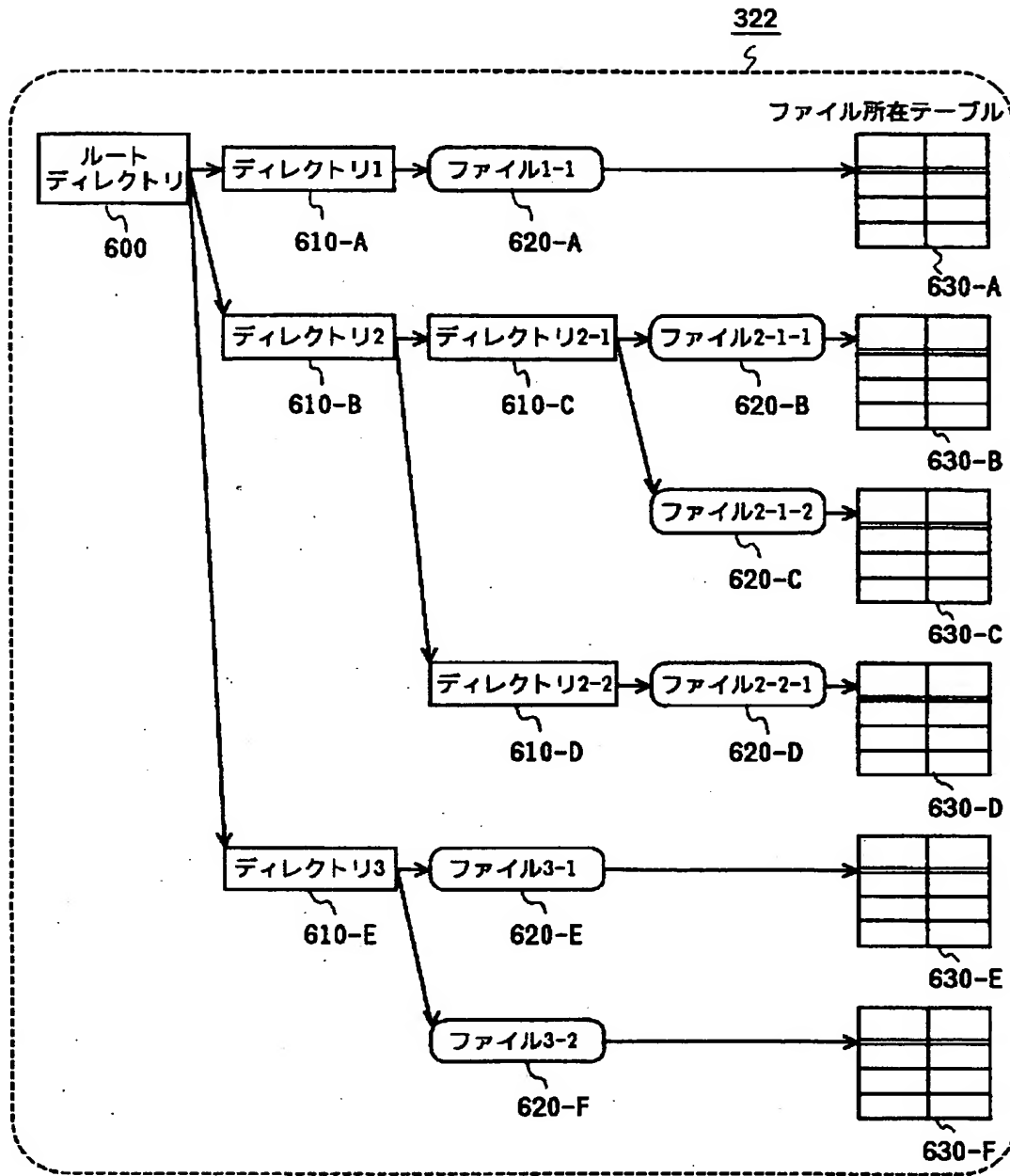


【図 4】

| 計算機 ID | IPアドレス | ポリシー情報 | | | | 空き容量 | 稼動状態 |
|--------|--------|--------|-----|-------|-------|-------|------|
| | | 種別 | 総容量 | 稼動時間帯 | 選択優先度 | | |
| 410 | 420 | 431 | 432 | 433 | 434 | 440 | 450 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

【図 5】

図 5



【図 6】

図 6

| 格納先計算機ID | 格納ファイル属性情報 | | |
|----------|------------|------------|----------|
| | 更新元計算機ID | 更新元タイムスタンプ | 書込完了受信日時 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

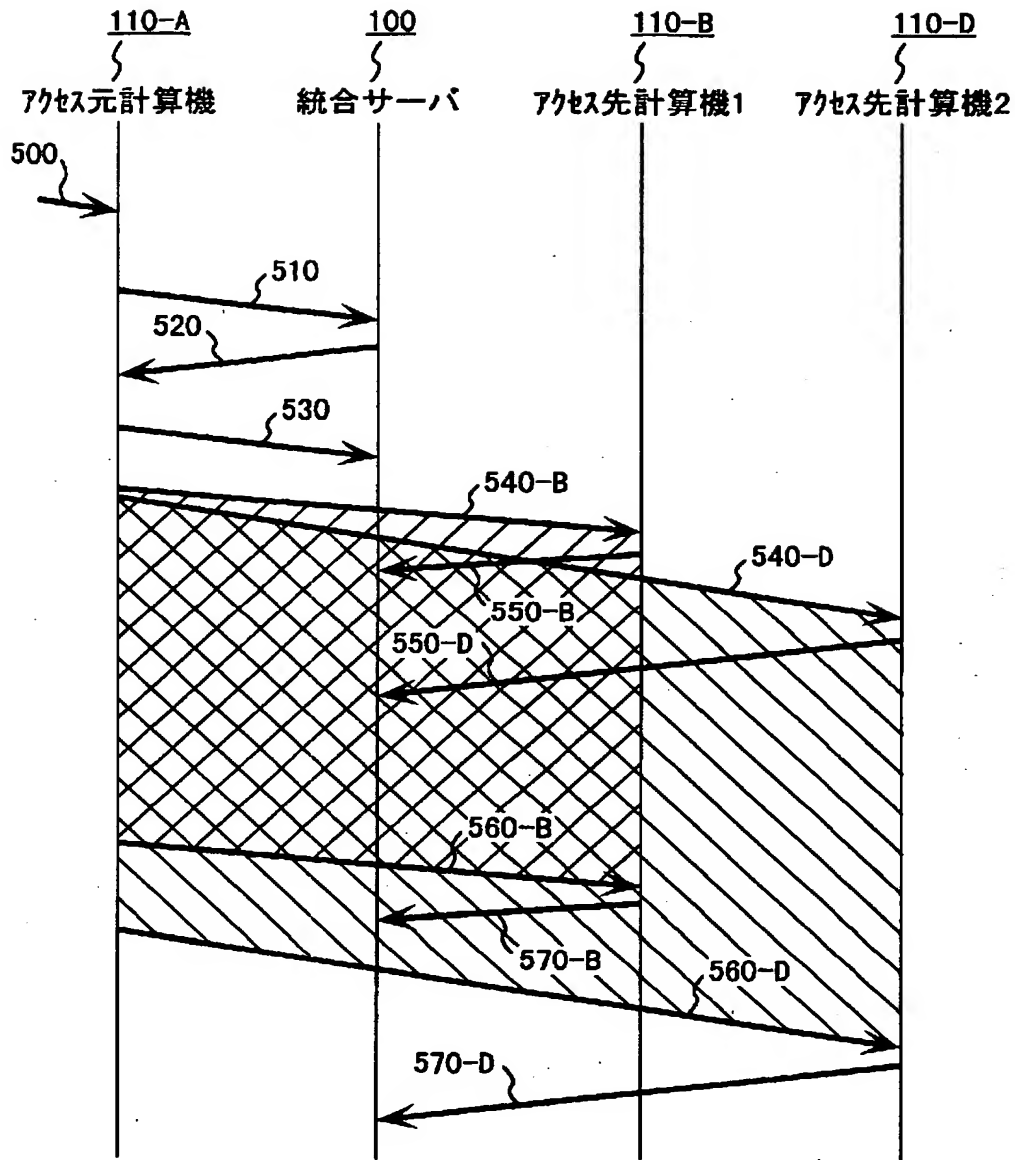
710 721 722 723

630

720

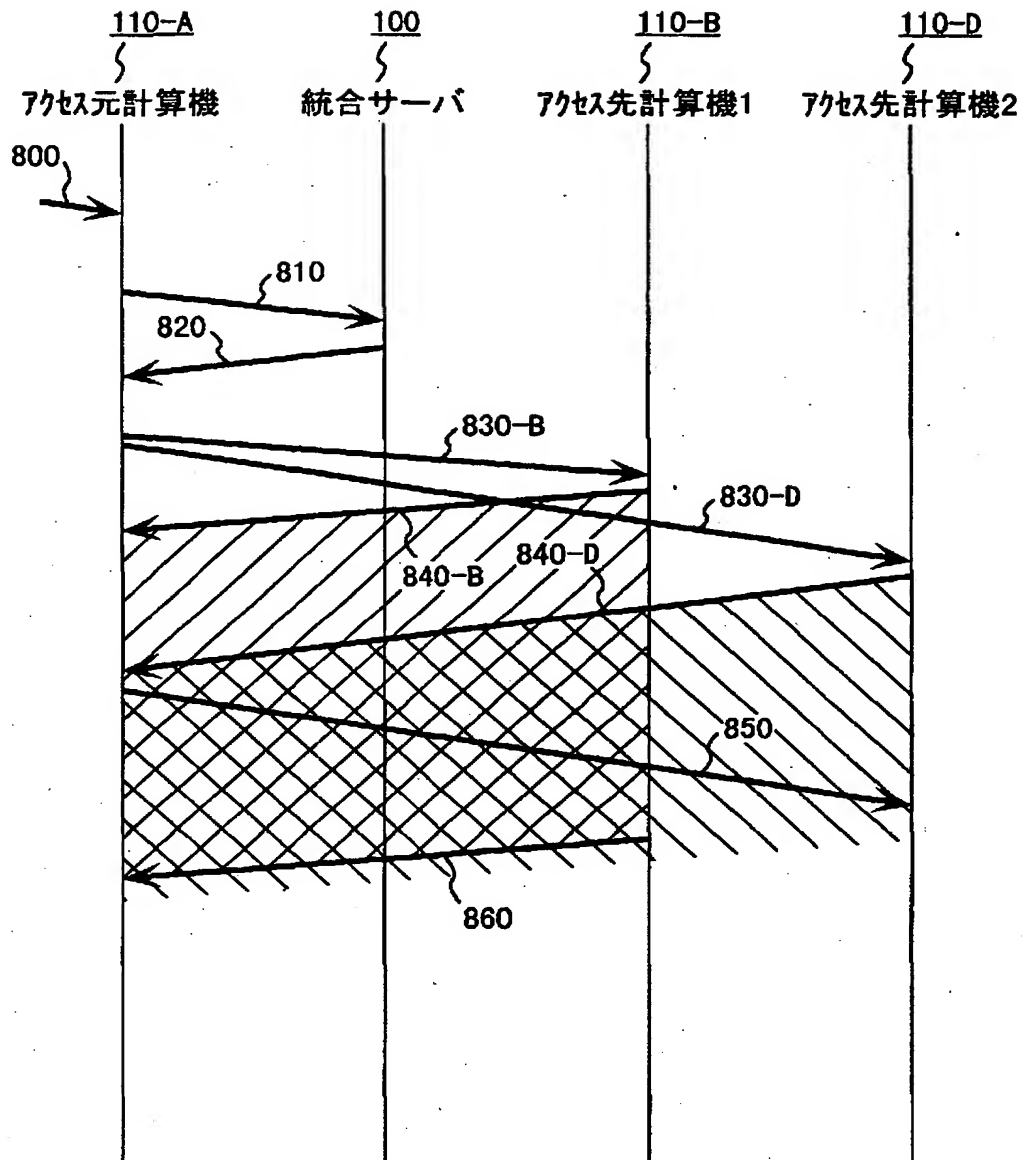
【図 7】

図 7



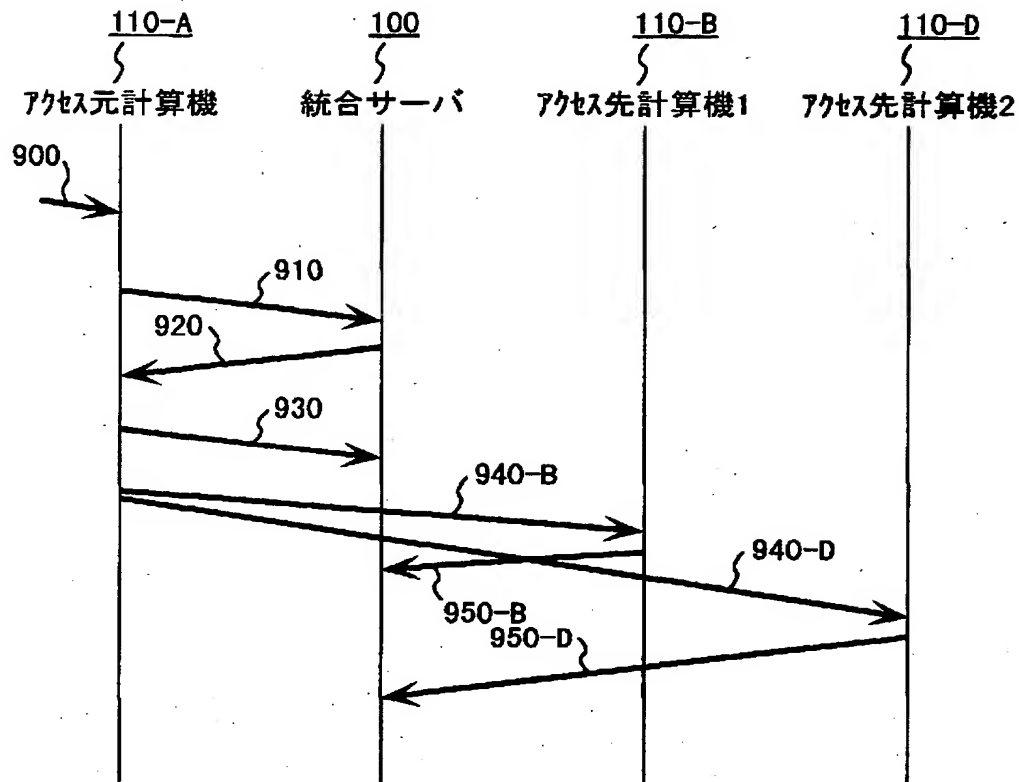
【図 8】

図 8

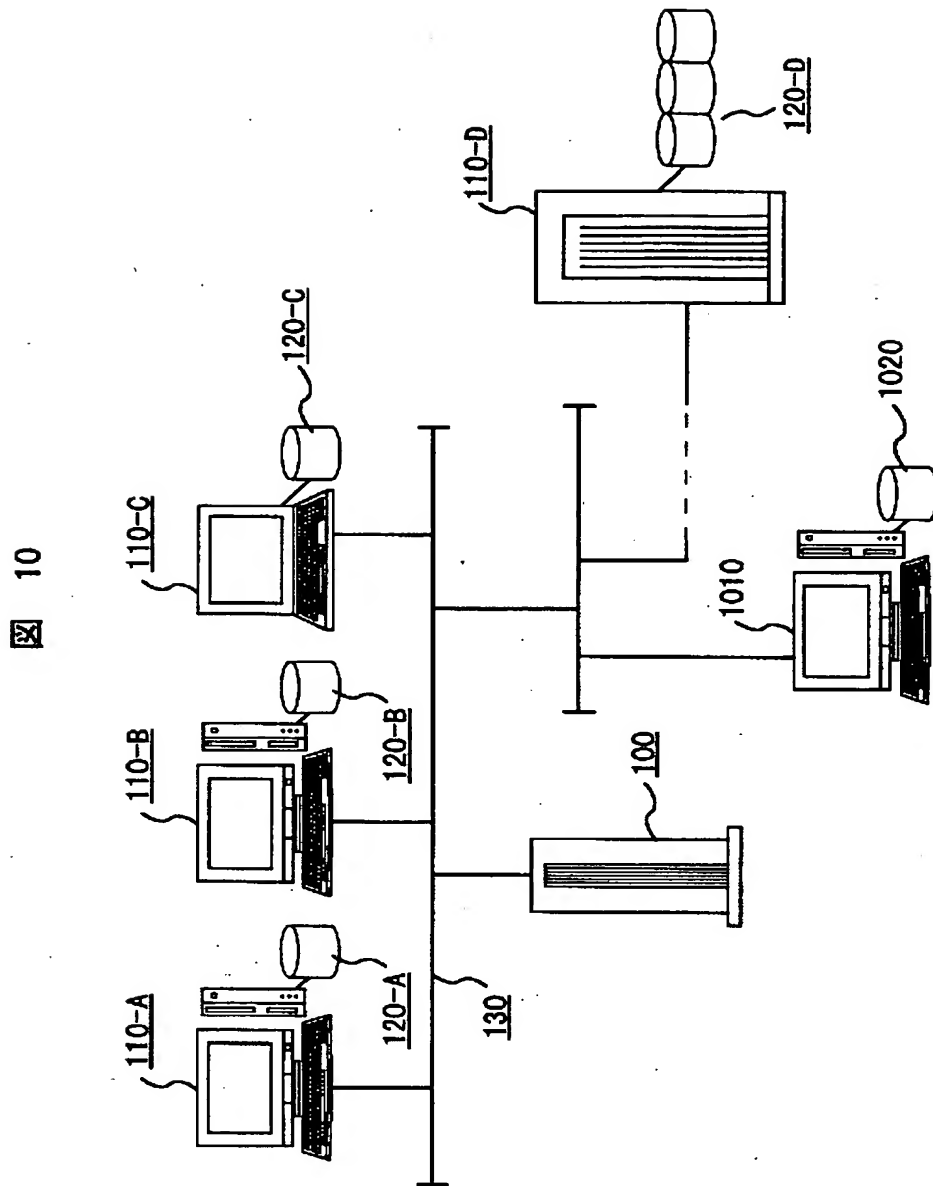


【図 9】

図 9

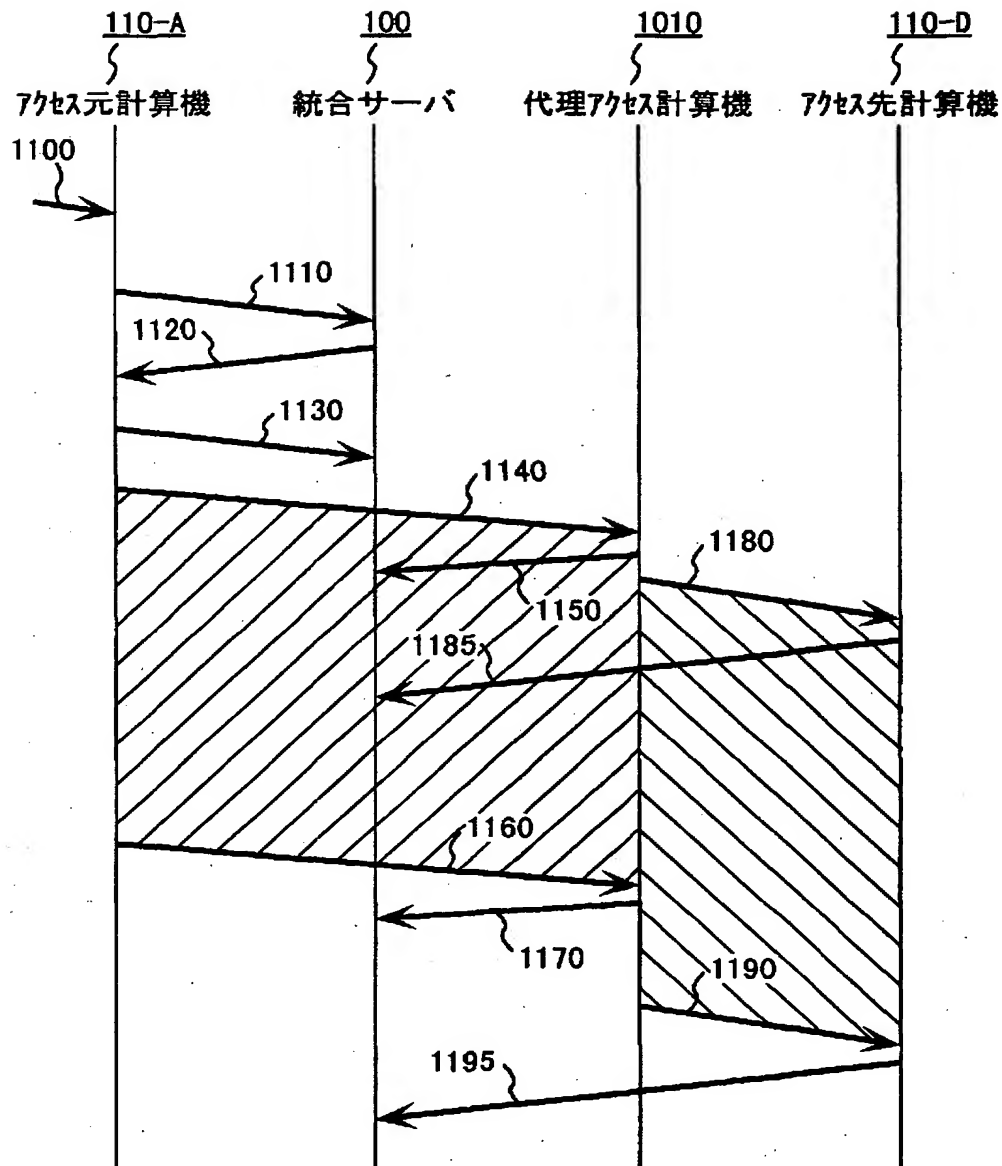


【図 10】



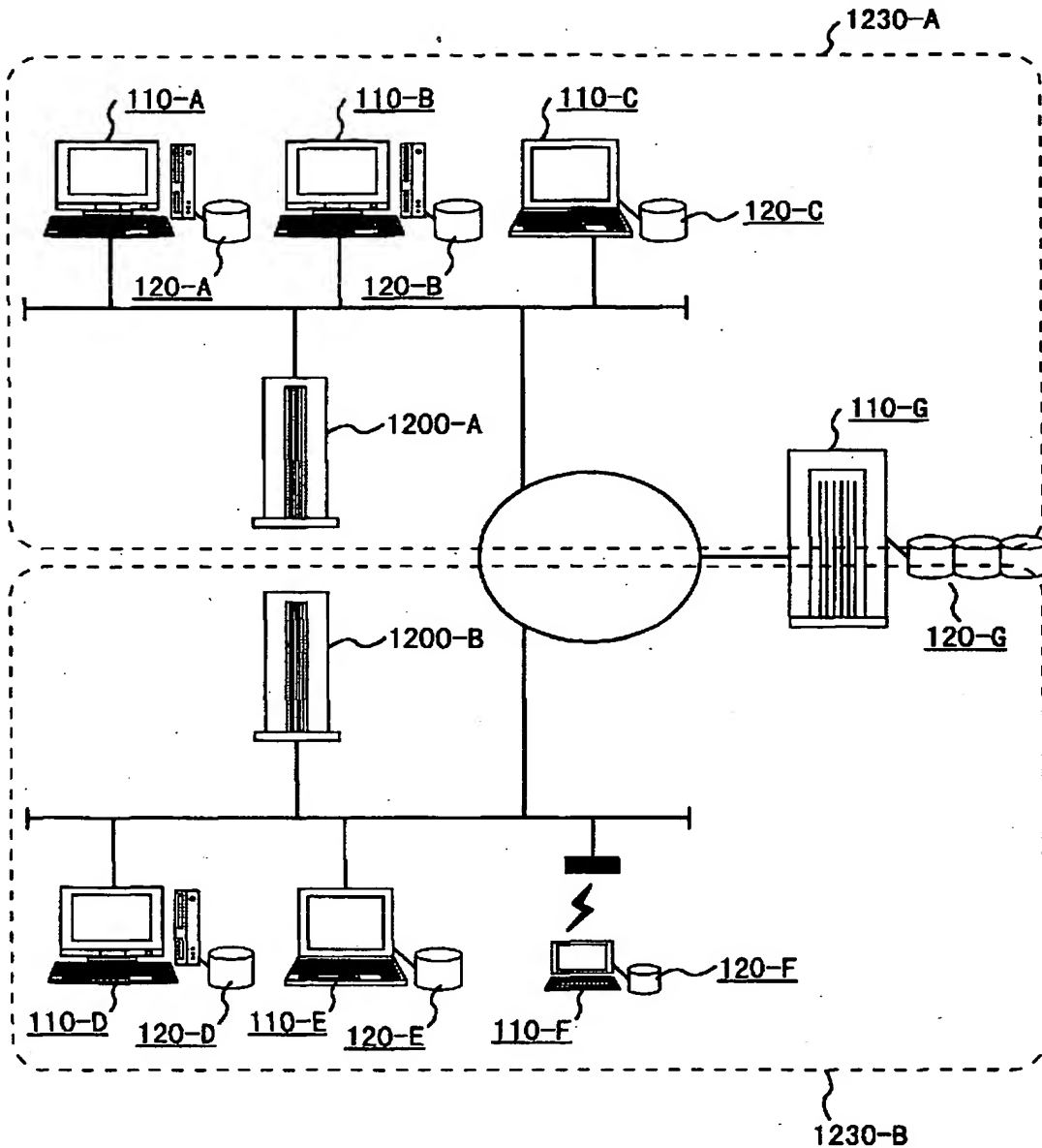
【図 11】

図 11

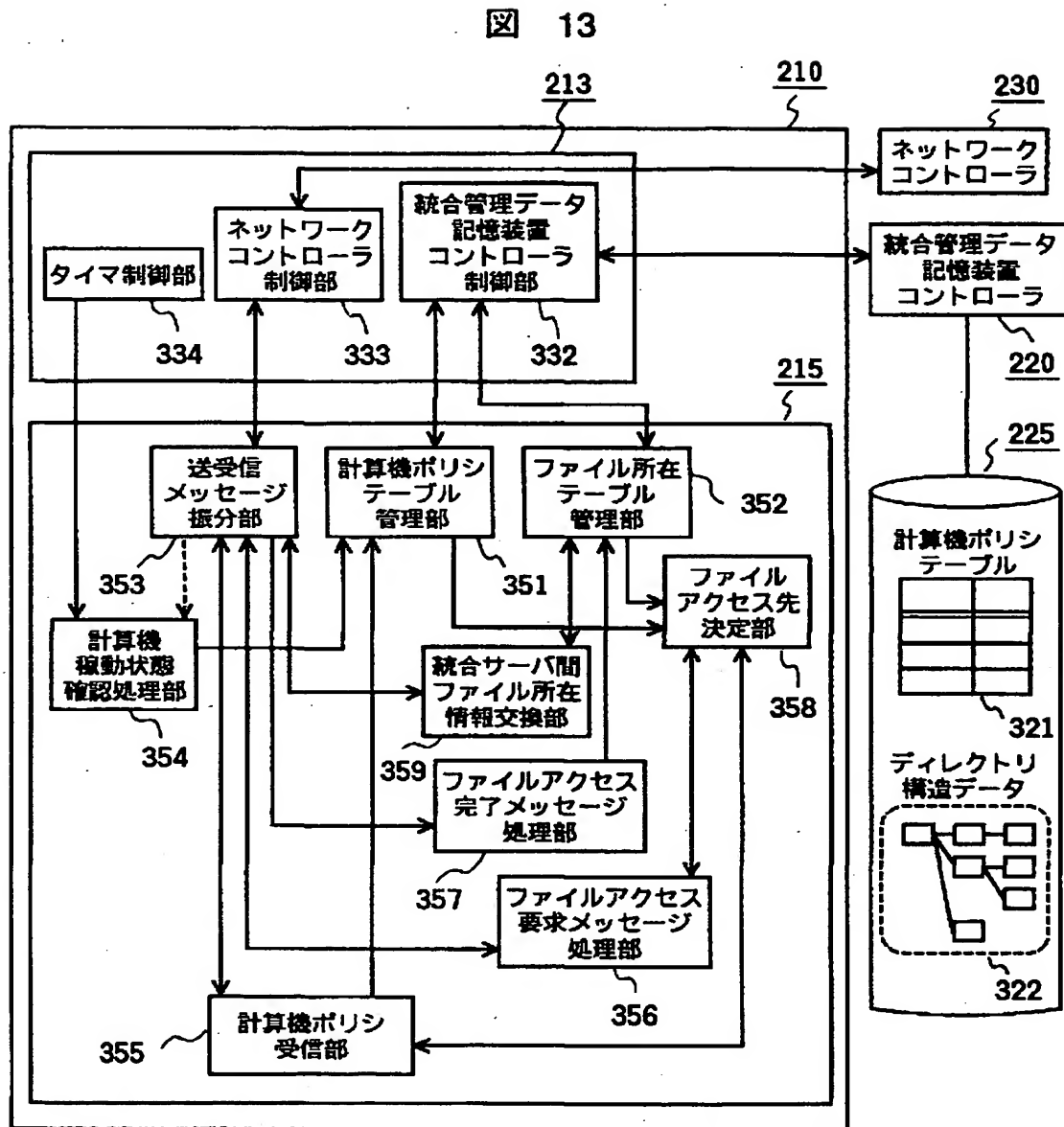


【図 12】

図 12

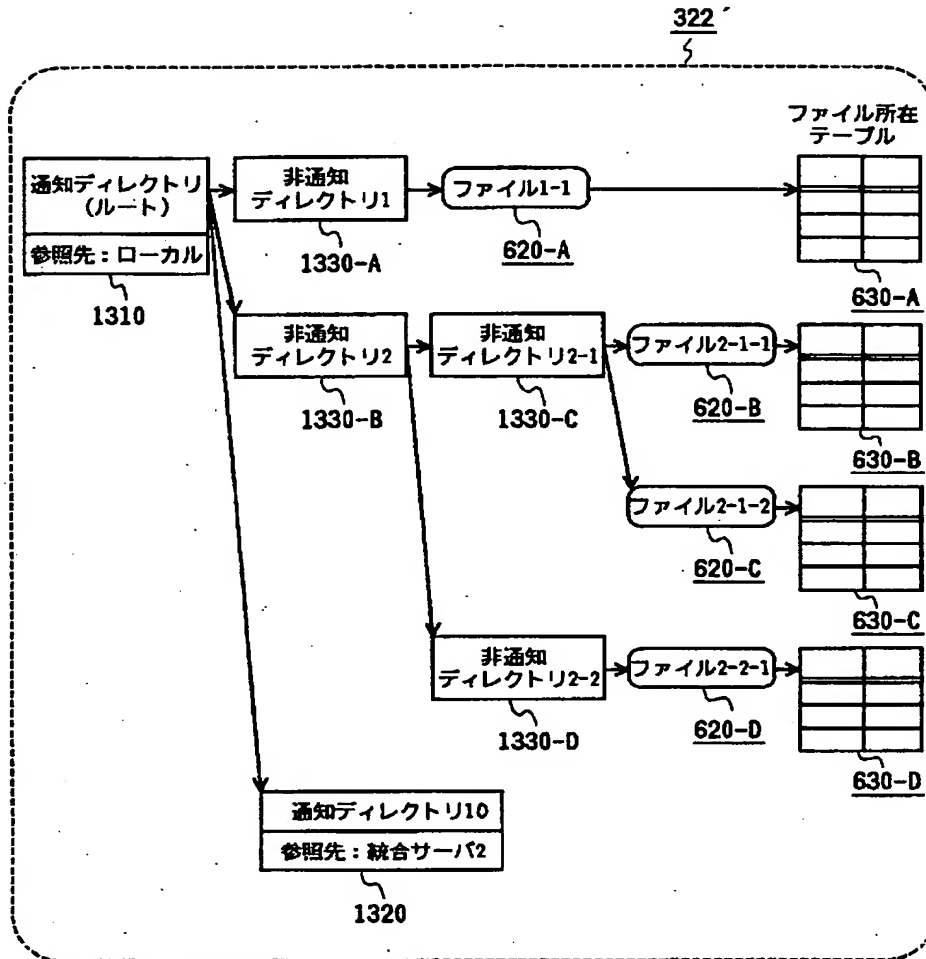


【図 13】



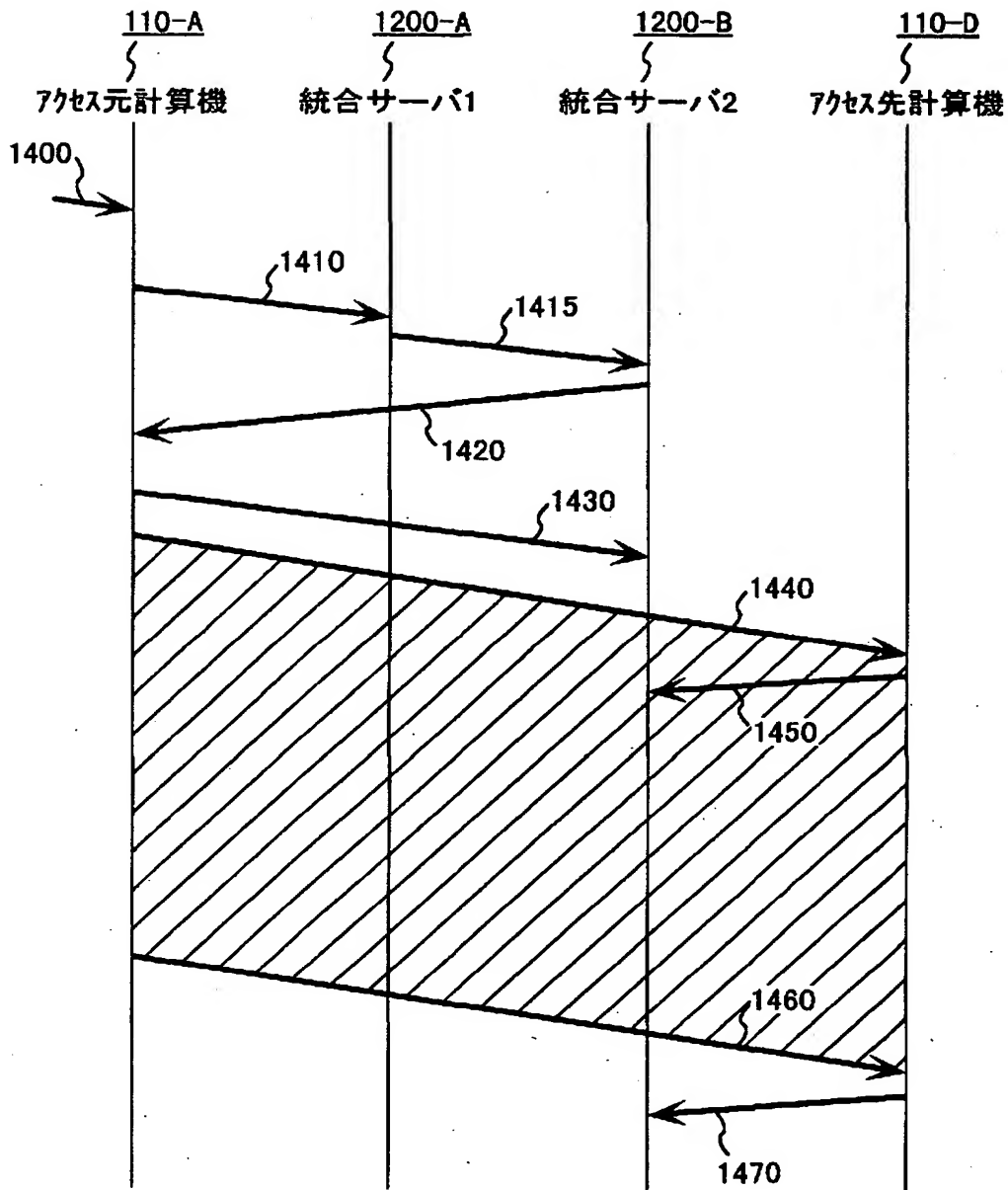
【図 14】

図 14



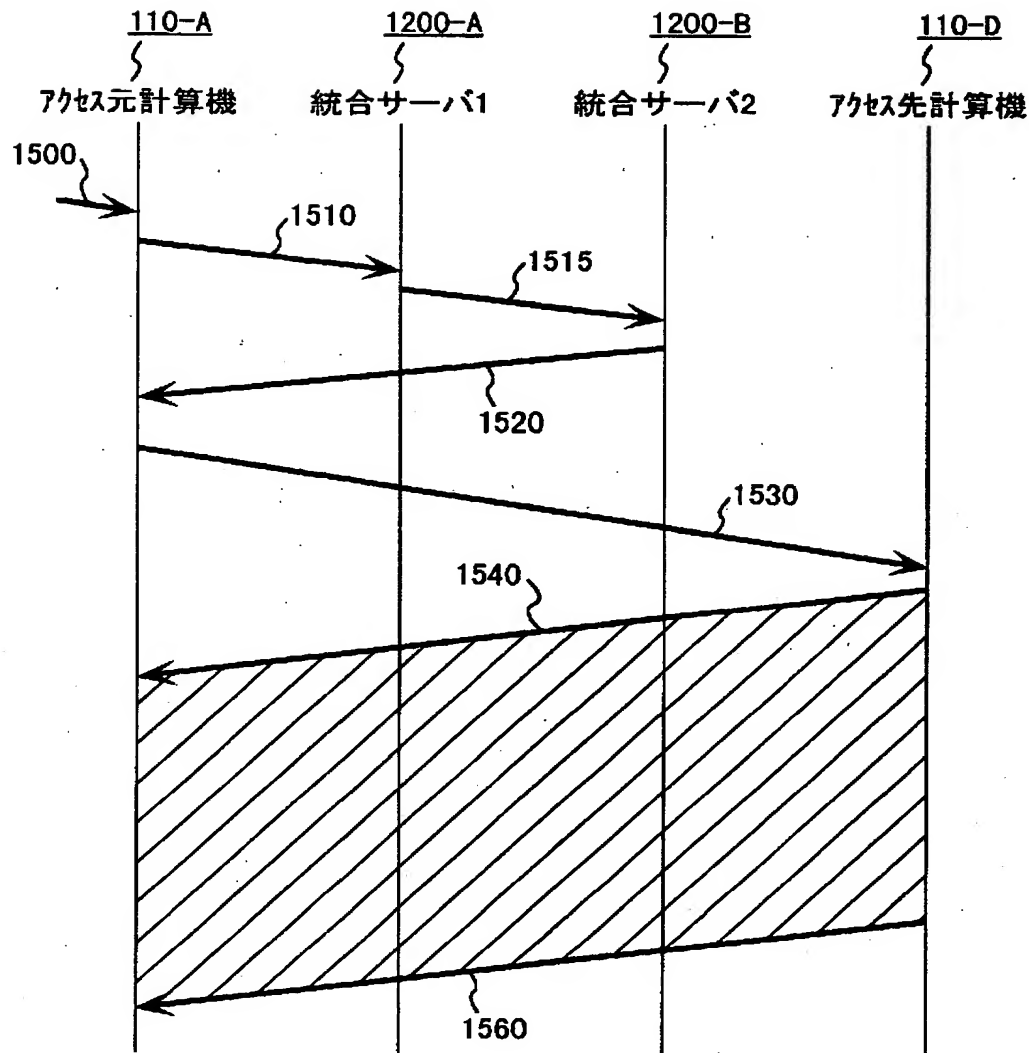
【図 15】

図 15



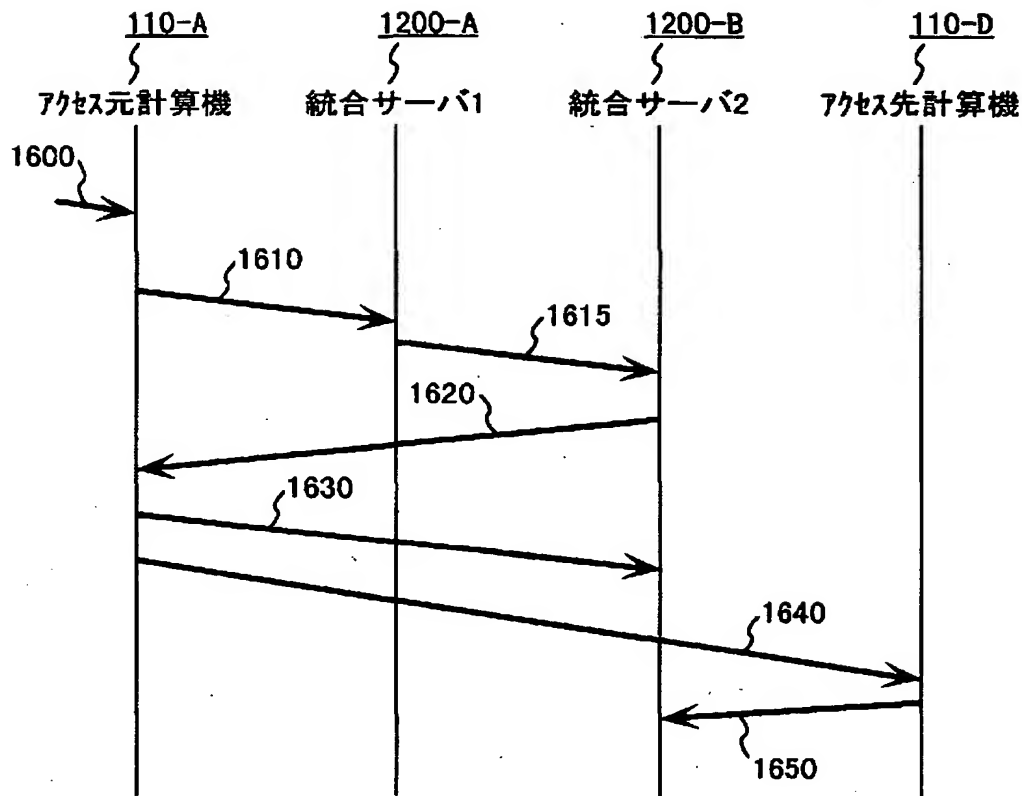
【図 16】

図 16



【図 17】

図 17



【書類名】要約書

【要約】

【課題】ネットワークに接続された複数の計算機に分散した共用ディスクのファイル情報を使用するときに、共用ディスクにアクセスするときの使用条件を定義できるようにして、ユーザがファイル共用をおこなうときに、設定や相手の計算機の運用などに煩わせることなく簡単にファイル共用をおこなえるようにする。

【解決手段】ネットワークに記憶管理統合サーバ100を設け、各計算機は提供する共用領域に付随する条件・稼動状況・利用形態を上記サーバへ登録する。そして、ある計算機が共用領域へファイルアクセスをおこなう際には、記憶管理統合サーバへ適切なアクセス先を問い合わせ、その返答を元にアクセス先に適する計算機を決定し、それらの計算機へ直接アクセスをおこなう。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

| | |
|----------|--------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月31日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地 |
| 氏 名 | 株式会社日立製作所 |